ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH - CONGO

48e Année VOL. XLVIII N° 3 48e Jaargang

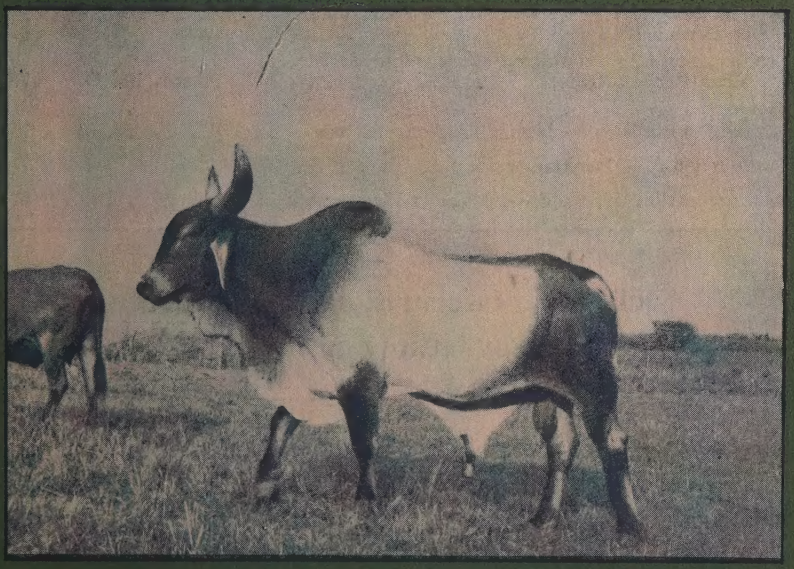


Photo P. GILLAIN

Taureau « Tharparkar » adulte (n° 1533). Poids : 630 kg.

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC

INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

6e Année VOL. VI N° 3 6e Jaargang

JUIN 1957 JUNI

10 JUL 1957

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVIII N° 3 JUIN JUNI 1957 INHOUD

		Page/*Blz.*
Les paysannats du Territoire de Mwene-Ditu . . .	A. DE FAUCONVAL et G. TOUMPSIN	541
La flore adventice des rizières	R. CHATEAU	561
Étude sur la récolte dans les palmeraies	M. DUFRANE et J. L. BERGER	581
Essais de bouturage de l'arachide de 1952 à 1956 . .	E. DE PRETER	641
Une saison de pêche au Ngola sur l'Uele, à Sasi . .	Y. MATHIEU	645
Quelques insecticides nouveaux et applications récentes	Em. M. TILEMANS	657
La « maladie de Kisenyi » du mouton. Immunité et traitements	L. BUGYAKI	697
Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu (Congo belge)	P. L. PIRLOT, Ph. D.	703
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		731
Bibliographie — Boekbespreking		785
Documentation officielle — Officiële Documentatie		821

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. VI N° 3 JUIN JUNI 1957 INHOUD

		Pages/*Blz.*
Considérations pratiques sur une petite exploitation forestière en Ituri	P. FUCHS	133
Le bétail zébu pakistanais au Congo belge	J. GILLAIN	153
L'inventaire des ressources de la flore congolaise . .	R. GERMAIN	163
La destruction des palmiers par empoisonnement . .	T. MARYNEN J. GILLOT	167
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen		
Le bouturage du caféier d'Arabie	W. GAIE	175
Petites informations — Korte mededelingen		
Directives pour l'établissement d'une plantation d'hévéas greffés	E. EVERS	197
Note sur les bulletins d'avertissement émis par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole	DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE	199 203
Le goût terreux des grains du caféier d'Arabie . . .	B. FASSI	

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw, Bossen en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLVIII N° 3 JUIN JUNI 1957

48e Année 6 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR 48e Jaargang

Photo P. GILLAIN

Taureau « Tharparkar » adulte (n° 1533). Poids : 630 kg.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVIII N° 3 JUIN JUNI 1957 INHOUD

		Page/*Blz.*
Les paysannats du Territoire de Mwene-Ditu . . .	A. DE FAUCONVAL et G. TOUMPSIN	541
La flore adventice des rizières	R. CHATEAU	561
Étude sur la récolte dans les palmeraies	M. DUFRANE et J. L. BERGER	581
Essais de bouturage de l'arachide de 1952 à 1956 . .	E. DE PRETER	641
Une saison de pêche au Ngola sur l'Uele, à Sasi . .	Y. MATHIEU	645
Quelques insecticides nouveaux et applications récentes	Em. M. TILEMANS	657
La « maladie de Kisenyi » du mouton. Immunité et traitements	L. BUGYAKI	697
Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu (Congo belge)	P. L. PIRLOT, Ph. D.	703

Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten 731

Bibliographie — Boekbespreking 785

Documentation officielle — Officiële Documentatie 821

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7, Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLVIII N° 3 JUIN JUNI 1957

Le **Bulletin Agricole du Congo belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge;

3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeteelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;

2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Les paysannats du Territoire de Mwene-Ditu

par

A. DE FAUCONVAL
Ingénieur Agronome Principal

et

G. TOUMPSIN
Administrateur Territorial Assistant Principal

1. Introduction

En Territoire de Mwene-Ditu, deux circonscriptions indigènes sont partiellement loties, celles de Kanda-Kanda et des Kanioka de Katshisungu. Les premiers lotissements furent effectués à Kanda-Kanda en 1951, selon la formule de parcelles individuelles de 6 ha, destinées exclusivement aux cultures annuelles. La chefferie des Katshisungu fut prospectée et lotie en 1953. Le programme, établi au départ de Gandajika, encore incorporé, à l'époque, au Territoire de Mwene-Ditu, gagna d'abord le nord du Secteur Kanda-Kanda (1951), fut étendu en 1952 à la région comprise entre le rail et les

paysannats 1951 et atteignit, en 1953, la partie Katshisungu située le long du rail.

Les parcelles, divisées en douze soles de 50 ares, sont mises en culture selon la rotation dite INÉAC, soit :

1e année : coton
2e année : maïs suivi de coton
3e année : arachides ou haricots avec manioc intercalaire, suivis de vivres en intercalaire au manioc
4e année et 5e : manioc
6e à 12e année : jachère

Les cultures sont pratiquées suivant la méthode des bandes alternes (1e sole, 3e sole, 5e sole...). En 1953 cependant, il fut décidé de mettre immédiatement en culture la 12e sole de chaque parcelle, dans le but d'établir une protection des terres en jachères contre les feux de brousse qui naîtraient à l'extérieur des blocs paysannats.

L'établissement des paysannats a rencontré, au fur et à mesure que l'on se rapprochait du rail, des difficultés assez sérieuses, dues principalement au relief tourmenté, à un réseau hydrographique très dense, à la dispersion des villages et à une certaine pauvreté en voies d'accès. Les blocs sont donc loin de présenter l'homogénéité et l'étendue de ceux du Territoire de Gandajika. Il s'agit plutôt, à Mwene-Ditu, d'une juxtaposition de petits blocs, séparés les uns des autres par des obstacles naturels (rivières ou ruisseaux, galeries forestières, savane arbustive). Il ne pouvait donc être question d'y réaliser, sur la même échelle, la politique progressiste et hardie de notre Territoire voisin.

D'autre part, la population à laquelle s'adressait la formule des paysannats, est composée en très grosse majorité de Kanioka, fort différents des Baluba de Gandajika. Le Kanioka, en effet, chasseur plutôt que planteur, quoique très docile, manifeste peu de goût pour l'agriculture bien faite et satisfait facilement ses besoins restreints. Un travail profond de préparation devait donc précéder des réalisations, trop rapides, qui n'auraient pas été adaptées aux conceptions et aux besoins des populations locales. Signalons immédiatement que des progrès très encourageants se sont manifestés, surtout dans les domaines de la perfection des méthodes culturales, des besoins économiques et sociaux, et même de la technique agricole.

Voici, au 31 décembre 1955, la situation des parcelles loties occupées :

Chefferie ou Secteur	Nombre d'hectares lotis	Nombre de parcelles loties	Nombre de parcelles occupées
Kanda-Kanda	19.734	3.289	2.501
Katshisungu	4.158	693	514
Total	23.892	3.982	3.015

Il existe donc une réserve de 967 parcelles, soit 30 % du chiffre des paysans, ce qui peut être considéré comme satisfaisant.

Photos RENIER

Fig. 1 — *Vue du peuplement de* Terminalia superba *de la Katu en Territoire de Mwene-Ditu ; âge 5 ans. La photo inférieure droite montre les travaux d'éclaircie en cours d'exécution.*

2. Réalisations

A. Perfectionnement des méthodes culturales

Dès l'instauration du paysannat dans la région, l'un de nos principaux soucis fut d'amener le planteur à suivre de très près et le calendrier des cultures et les modalités culturales les meilleures.

D'heureux résultats ont été enregistrés dans ce domaine. C'est ainsi que, pour la campagne en cours, plus de 95 % des paysans avaient terminé les semis de coton au 15 janvier. La rotation paysannat INÉAC, quoique non coutumière, est suivie avec plus de soins : ainsi, des arachides ont été plantées au cours de la seconde saison de l'année 1955, alors que cette culture était peu appréciée malgré les bénéfices substantiels qu'elle pouvait rapporter aux planteurs. De manière générale d'ailleurs, celui-ci attache une plus grande importance aux vivres commercialisables de la rotation alors que son seul souci, il y a quelques années, ne dépassait pas le cadre de ses besoins familiaux. Les triages de coton sont effectués avec un soin accru.

Le programme en cours visera, cette année, à apprendre aux paysans les avantages du meilleur respect des distances entre les plants et entre les interlignes.

B. Mécanisation

1) *Labours*

Dans nos paysannats, on introduisit en 1955, pour la première fois, du labour mécanisé. Il fut effectué, d'une part par la COTONCO pour le nord de la région, d'autre part par un colon installé près de Luputa pour la zone du rail.

Chefferie	Hectares labourés
Kanda-Kanda	108,75
Katshisungu	44
Total	152,75

De cette superficie, 95 ha furent labourés par la COTONCO, tandis que 57,75 ha étaient travaillés par le colon. Le programme, effectué à la charrue à disques, sera facturé à l'indigène à 930 francs l'ha. Une superficie moyenne de 50 ares par paysan ayant été traitée, le prix qu'il devra payer sera donc de 465 francs net. Cette somme sera récupérée par les C.A.C.I. [1] au moment le plus favorable pour le planteur, c'est-à-dire au cours des marchés cotonniers. Signalons

[1] Caisses Autonomes des Chefferies Indigènes

que les planteurs ont sollicité spontanément l'introduction du défrichement précultural mécanique de leurs soles de paysannat. Pour la prochaine campagne, nous prévoyons, à la demande des paysans, une extension du programme portant les superficies à labourer à environ 300 ha.

L'introduction des labours se heurte pourtant, dans certaines régions, à de très fortes difficultés causées par la densité arbustive, la dispersion des blocs, la présence de nombreux cours d'eau encaissés et la nature rocheuse du sol. Le labour mécanique a contribué à réduire, par ha, de 94 à 42 le nombre d'hommes/jour nécessaires à la préparation et la culture cotonnière, première culture de la rotation compte non tenu de la récolte et du triage.

Le tableau comparatif ci-après expliquera ces chiffres (la journée agricole débute normalement à 6 1/2 h pour se terminer à 11 1/2 h).

Culture cotonnière de 50 ares avec défrichement à la houe		Culture cotonnière de 50 ares avec défrichement mécanique	
Opérations culturales	Nombre h/j	Opérations culturales	Nombre h/j
Défrichement	22	Incinération végétation herbacée	0,5
Buttage	6	Abattage et dessouchage	4
Semis	2	Égalisation du terrain après labours	4
1er sarclage	5	Sarclage avant semis	1,5
Démariage	2	Semis	2
2e sarclage	5	Démariage	2
3e sarclage	3	1er sarclage	4
4e sarclage	2	2e sarclage	3
Total	47	Total	21

Le labour contribue également, d'après des constatations vérifiées récemment sur place, à faciliter aux planteurs le respect des dates de semis — ce qui place le coton dans des conditions optima — et l'entretien des soles sous culture (sarclages moins nombreux et moins pénibles). Enfin, il libère davantage la femme et le planteur, leur permettant de consacrer plus de temps à la vie familiale ou, éventuellement, à des cultures vivrières. Il est encore trop tôt pour pouvoir porter jugement sur d'autres avantages inhérents aux labours mécanisés.

2) *Mécanisation du traitement des produits vivriers*

Les expériences tentées en Territoire de Gandajika, concernant la mécanisation des travaux postculturaux, s'étant révélées intéressantes, le Territoire de Mwene-Ditu vient également de s'engager dans cette voie. C'est ainsi que deux moulins fixes à moteur fonctionneront dans les premiers mois de 1956. Par la suite, 4 nouveaux moulins seront installés dans les principaux centres du paysannat. D'autre part, 4 moulins appartenant à des commerçants congolais

Photos RENIER

Fig. 2 — *Trois aspects d'une forêt dans laquelle fut appliquée la « méthode française » en région de Mwene-Ditu : abattage du sous-bois et incinération et annélation des sujets âgés. Les quelques arbres au feuillage persistant, sont, soit des essences protégées, soit des sujets auxquels l'opération de l'annélation n'a pas encore produit son plein effet. La photo inférieure droite montre un layon de plantation de Limba trois mois après la mise en place : la reprise de la végétation est parfaite. Sur la photo supérieure, la forêt à l'arrière-plan est non éclaircie et non exploitée.*

sont déjà en service à Luputa, tandis qu'un colon, à Lusuku, moud également pour les indigènes. En outre, 4 égreneuses à maïs et 4 décortiqueuses à arachides, actionnées à la main, sont déjà disséminées dans nos paysannats.

C. **Feux de brousse**

Étant admis que la non-incinération de la végétation herbacée enrichit notablement le sol en matières humifères, une campagne fut entreprise, dès l'installation des premiers paysans, en vue de préserver coûte que coûte les terres à destination agricole.

Des résultats tangibles se font, dès à présent, sentir. C'est ainsi qu'au cours de la saison sèche 1955, 34,2 % des blocs de paysannat occupés furent préservés des flammes.

C.I. (1)	Superficie des blocs occupés	Superficie protégée	%
Kanda-Kanda	16.866	4.346	38,9
Katshisungu	3.762	2.708	28
Total	20.628	7.054	34,2

Ces chiffres peuvent être considérés comme très encourageants, si l'on songe que le Kanioka est avant tout chasseur dans une région giboyeuse, et qu'il y a deux années à peine, toutes les plaines brûlaient encore intégralement.

D. **Désinsectisation**

La désinsectisation de la culture cotonnière a débuté dans nos paysannats au cours de la campagne 1952-1953. Le poudrage s'effectua alors sur 457,5 ha, sur 1.942 en 1953-1954, sur 1.209 en 1954-1955 et le programme de la campagne en cours porte sur 1.013 ha.

De petites quantités de dieldrin, chlordane et aldrin furent écoulées en 1955, parmi les planteurs, pour la lutte contre le shimbu. Cette pratique augmente sensiblement le rendement à l'hectare et par conséquent le revenu individuel du planteur malgré le prix de l'insecticide utilisé.

E. **Semences sélectionnées**

Un essai de multiplication du haricot *Vigna sinensis* fut entrepris au cours de l'année 1955. Malheureusement, du retard dans la livraison de ces semences, allié à des conditions de pluviosité exceptionnellement mauvaises, n'ont pas permis d'atteindre les résultats escomptés.

Un nouvel essai sera tenté en septembre 1956 pour 500 paysans.

(1) C. I. = Circonscriptions indigènes

Un programme d'extension de la variété de maïs G.P.S.2 est également prévu pour cette même époque. Mille planteurs bénéficieront de ce programme.

F. **Gardiennat de semences**

Parallèlement à un effort de perfectionnement des méthodes culturales, un soin particulier est apporté au gardiennat des semences vivrières. Ce gardiennat est pratiqué individuellement dans des greniers collectifs. Ces greniers, construits jusqu'ici en matériaux provisoires, sont remplacés progressivement par des magasins-greniers en matériaux durables. Un magasin est déjà achevé, d'autres sont prévus selon un programme étalé sur trois ans.

Ces magasins, bien aérés, d'une capacité de 270 m^3, protégés des insectes, oiseaux et rongeurs, permettent la conservation des semences à l'abri de l'humidité. Leur construction est financée par le F.B.I. (1). Le gardiennat a permis d'augmenter dans de notables proportions l'importance des emblavures vivrières et principalement celles des arachides.

G. **Diminution du portage**

Dans la mesure du possible, la distance entre la parcelle-paysannat et l'habitation du paysan a été réduite au minimum, lors de la création des paysannats de Mwene-Ditu. On peut estimer qu'en moyenne le planteur loge à 3,2 km de ses cultures. Bien que plusieurs paysannats soient dotés déjà d'un système de voies d'accès, un programme assez complet dans ce domaine permettra sous peu à la majorité des paysans de se rendre à leur travail à vélo.

La multiplication des centres de négoce permet un écoulement aisé de la production vivrière non consommée.

Quant au domaine cotonnier, le lourd portage de ce produit industriel est allégé d'année en année par la création de nouveaux centres de rassemblement.

Chefferie	Nombre de centres de rassemblement du coton		
	1953	1954	1955
Kanda-Kanda	26	28	35
Katshisungu	13	16	16
Total	39	44	49

H. **Amélioration de la volaille et du bétail**

Une propagande est en cours, qui vise à introduire, dans les milieux de paysans, des coqs de race fournis par les colons de la place. Les races « Rhode Island red » et « Black Australorp » rencontrent la faveur des amateurs.

(1) Fonds du Bien-Être Indigène

Signalons l'échec complet d'une propagande en vue de la vente de poussins et d'œufs à couver provenant de poules sélectionnées.

Les béliers améliorés, provenant du Centre d'Amélioration du Bétail Indigène à Luputa, vendus à 17 fr le kg sur pied, sont d'un écoulement moins aisé, en raison de leur prix assez élevé. Ils pèsent, en effet, environ 45 kg. Cependant, des échanges entre le C.A.B.I et paysans ont été agréablement accueillis par ces derniers.

On estime à 45 le nombre de béliers améliorés répartis en milieu de paysannat.

En ce qui concerne l'introduction du gros bétail, nous attendons les résultats des essais qui vont être entrepris dans les paysannats de Gandajika.

I. **Pisciculture**

Les planteurs, en Territoire de Mwene-Ditu, furent les premiers de la Province à créer des étangs individuels. Ce fut cette formule

Photo A. COLLIN

Fig. 3 — *Étang individuel indigène à Lunkunku, en Territoire de Mwene-Ditu.*

qui se généralisa aux alentours et s'avéra la plus économique, tout en répondant le mieux aux désirs des pisciculteurs.

Ces étangs sont réalisés sans intervention des agronomes autre que le piquetage des « races » et des étangs. Les planteurs creusent eux-mêmes, conseillés par les agronomes ou les moniteurs piscicoles, élèvent les digues et entretiennent spontanément leurs étangs.

Nombre d'étangs en région de paysannat

C.I.	1951	1953	1955
Kanda-Kanda	1	85	89
Katshisungu	63	162	751
Total	64	247	840

Les variétés *melanopleura* et *macrochyr* de l'espèce *Tilapia* se sont avérées les plus intéressantes. Jusqu'en 1953, l'alevinage de ces étangs se faisait, d'une part, à l'intervention de la Mission de Thielen S^{t}-Jacques, et d'autre part, du Centre d'Alevinage Principal de Gandajika.

Photo A. COLLIN

Fig. 4 — *Limba âgés de 18 mois en pépinière à Mwene-Ditu.*

Depuis lors, le Centre Secondaire de Luputa est à même de faire face aux besoins locaux, qui diminuent d'ailleurs constamment, par suite du commerce d'alevins qui s'est établi entre les indigènes. Les alevins de la première mise en charge sont toujours fournis gratuitement. Par la suite, la redevance demandée se monte à 1 franc pour 3 alevins. Le pisciculteur, plus rapidement qu'on ne l'espérait, s'est accoutumé à soigner journellement ses poissons en leur apportant des fourmis, des termites, des déchets domestiques, de la verdure, etc.

Superficies couvertes (en ares)

C.I.	1951	1953	1955
Kanda-Kanda	1,20	93,36	76
Katshisungu	86,53	174,96	671,41
Total	87,73	268,32	747,41

Pour la région du paysannat, les superficies moyennes, par étang, sont donc les suivantes : 1,4 a en 1951; 1,08 a en 1953; 0,88 a en 1955.

Des sondages ont révélé que le rendement annuel moyen à l'are des étangs individuels varie de 9 à 17 kg, suivant la qualité et la quantité de nourriture apportée, la profondeur de l'étang, la régularité du débit et la qualité des eaux. Parallèlement au développement de la quantité des étangs, un effort particulier d'éducation du pisciculteur est entrepris pour l'amener à en soigner davantage la qualité.

J. **Réalisations sociales**

Le paysannat vise à deux objectifs :

— le premier est essentiellement technique : enseigner aux planteurs une agriculture soignée, économique et rationnelle;

— le second est tout aussi important : faire des paysans une classe de fermiers aimant leur terre, y trouvant richesse et joie, émancipés du travail pénible d'un sol sauvage et possédant, enfin, à l'instar des fermiers de chez nous, du bétail, petit et gros, capital prolifique et productif.

Cet aspect social du paysannat, inséparable de l'autre, retient notre constante attention. En voici quelques réalisations :

1) *Diminution des journées de travail agricole*

En fait, cette diminution pourrait se réaliser de deux manières, soit une production égale avec diminution quantitative des jours de travail, soit même nombre de jours de travail pour une production augmentée.

La voie dans laquelle nous avons engagé nos paysannats mène à une heureuse combinaison de ces méthodes. Nous avons déjà traité de la diminution du nombre d'hommes/jours apportée par le défrichement précultural mécanique — 21 contre 47 pour un champ normal de 50 ares. Mais, en plus, des expériences répétées en Territoire de Gandajika ont établi que ces labours provoquaient une augmentation sensible de la production, non seulement cotonnière, mais encore des vivres qui suivent le coton. Une réduction de plus de 50 % du nombre d'h/j, pour une augmentation d'environ 30 % de production, voilà qui n'est pas si mal.

Les labours sont-ils « payants » pour le planteur ? Nous répondons sans hésiter par l'affirmative. Sans chiffrer le coût des jours de travail épargnés au paysan et qui constituent pour lui un bénéfice incontestable, et en basant notre calcul sur la seule culture cotonnière — alors que les arrière-cultures bénéficient aussi des labours — nous arrivons aux chiffres suivants :

Région	Production moyenne de coton par paysan (kg)	Prix moyen du kg de coton (fr)	Augmentation de production par labour mécanique (kg)	Bénéfice brut (fr)	Prix du labour pour 50 ares (fr)	Bénéfice net (fr)
Nord	410	5,35	123	658,05	465	193,05
Rail	385	5,35	115,5	618	465	153

Répétons que ces chiffres ne tiennent compte que de la production cotonnière; celle-ci n'intervient que pour environ 20 % dans le revenu moyen annuel retiré, par le paysan, de son travail proprement agricole.

L'introduction de petit matériel mécanique, pour le traitement des produits vivriers, limitera également le nombre de jours de travail incombant au planteur. De même les engrais chimiques, pour un travail supplémentaire minime, apporteront une augmentation sensible de la production.

2) *Puits et sources*

A l'intervention du F.B.I., la RÉGIDESO a doté la région du paysannat du Territoire, d'un réseau très complet de puits et sources captées. Ces points d'eau, entretenus par les soins de la C.A.C.I se répartissaient comme suit au 31 décembre 1955 :

Région	Puits	Sources
Kanda-Kanda	32	31
Katshisungu	6	34
Total	38	65

Elles donnent lieu à la perception, conjointement à l'impôt, d'une taxe rémunératoire de 10 francs, par an et par chef de famille. Le montant de ces taxes est affecté au payement de la main-d'œuvre d'entretien et à l'achat de pièces de rechange.

Chaque village possède au moins un point d'eau. Ces sources et puits jouissent d'une grande faveur auprès des bénéficiaires et

Fig. 5 — *Mwene-Ditu, Limba en pépinière âgés de 8 mois.*

Fig. 6 — *Reboisement en Territoire de Mwene-Ditu,* Harungana madagascariensis, *âgés de 30 mois.*

Photos A. COLLIN

allègent considérablement le travail domestique de la femme indigène, tout en fournissant aux populations autochtones une eau plus pure et plus saine.

3) *Centres sociaux F.B.I.*

On appelle ainsi un ensemble de 5 bâtiments; un dispensaire, une école de deux classes et trois maisons d'habitation pour les desservants. Ces centres, desservis par du personnel indigène, sont visités périodiquement par le Médecin de la Colonie et par des Assistantes sociales du F.B.I., qui y donnent des consultations pour nourrissons et futures mamans et organisent, dans la mesure du possible, des cours de couture et d'art ménager sommaires.

Deux de ces centres sont déjà en service, l'un à Matamba, l'autre à Mbala. Leur éloignement rend cependant leur accès difficile; aussi ces centres ne jouissent-ils que d'une activité réduite et ne reçoivent pas régulièrement la visite du médecin et des assistantes. Plusieurs nouveaux centres, plus rationnellement situés, sont prévus pour les années à venir. Signalons que les régions hors paysannat sont également comprises dans le programme d'extension.

4) *Amélioration de l'habitat*

Lorsqu'un plan d'amélioration fut proposé aux paysans, ils en accueillirent l'idée avec enthousiasme. Ils se montraient, cependant, assez exigeants : tout devait être fait par l'entrepreneur et leur seule participation se limitait au placement du toit en paille. Cette attitude était absolument contraire à nos buts qui étaient, précisément, d'amener le planteur à améliorer lui-même sa maison, toute l'aide possible pour la fourniture des matériaux lui étant apportée.

Un seul groupement adhéra d'emblée à nos vues. Il fut alors décidé, pour la première année, de limiter à ce groupement notre programme. Un courant doit être créé et il est préférable de le laisser s'étendre spontanément à partir de très belles réalisations. Cinquante indigènes préparent les briques nécessaires à leurs nouvelles maisons et arrangent déjà leurs futures parcelles. Les boiseries, petites fournitures et les tôles leur sont fournies par nos soins tandis que des travailleurs payés par nous effectuent les travaux spécialisés.

Le payement complet, par le planteur, est étalé sur 10 ans ou 15 ans selon que la maison sera couverte de paille ou de tôles. Les versements ont lieu une fois par an, lors des marchés de coton et leur importance est fixée contractuellement.

La formule n'est peut-être pas parfaite, car elle entraîne une participation encore trop directe des pouvoirs publics. Elle semble cependant la meilleure pour l'instant, car le paysan Kanioka doit voir et toucher avant de se décider en faveur d'une innovation.

A titre d'indication, voici quelques prix de revient demandés aux amateurs pour différents modèles de maisons. Ces maisons sont

construites en briques sèches, maçonnées au mortier de terre, crépies et enduites, à l'extérieur, d'une couche de peinture imperméable à l'eau; elles sont munies de portes et de fenêtres vitrées, faites d'un bois traité contre les termites, et enfin, pavées en briques sèches.

Description des maisons	Coût (fr)	Coût d'un toit en tôles (fr)
Maison de 19,25 m² à 2 pièces avec terrasse et remise	5.000	4.500
Maison de 18,15 m² à 2 pièces avec terrasse et remise	5.000	4.500
Maison de 22 m² à 3 pièces avec terrasse et remise .	6.000	4.500
Maison de 22 m² à 4 pièces avec terrasse et remise .	6.500	5.000
Maison de 20 m² à 4 pièces avec terrasse et remise .	6.500	5.000

Pour compléter ce programme et créer des besoins nouveaux chez les autres planteurs, on tentera prochainement une vente, au prix de revient, de mobilier sommaire mais solide. De même, des tôles sont achetées en gros, par nos soins, pour être revendues aux planteurs qui les désirent.

5) *Ressources du paysan*

La question qui jaillit spontanément, à la lecture de ces projets et réalisations, est celle-ci : le paysan peut-il, financièrement supporter la charge de ces plans?

Nous répondons par l'exposé du calcul du revenu moyen du paysan de Mwene-Ditu.

Pour ce calcul, nous avons distingué entre paysans de la zone nord et paysans de la zone rail où la terre est plus légère et, partant, les productions moindres. Le revenu calculé est celui du paysan ayant suivi la rotation complète, pour le nord, et celui du paysan se trouvant en troisième année de rotation pour la zone du rail. Ces chiffres sont obtenus d'après la moyenne annuelle de production de la région étudiée.

A. Région nord (rotation complète)

	kg	fr/kg	fr
coton :	410	5,35	2.193,50
maïs :	890	1,80	1.602
arachides :	120	3,60	432
manioc :	4.100	1,60	6.560
divers :			1.200
Total :			11.987,50

B. Région du rail (3e année de rotation)

	kg	fr/kg	fr
coton :	385	5,35	2.059,75
maïs :	840	2	1.680
arachides :	120	3,60	432
manioc :	2.700	1,80	4.860
divers :			1.200
Total :			10.231,75

Des revenus divers sont constitués par la vente du petit bétail, de fruits ou produits de récolte ou de chasse. Voici quelques prix moyens pratiqués sur le marché indigène :

1 chèvre :	600 à 700 fr
1 mouton :	500 à 600 fr
1 poule :	120 à 150 fr
5 bananes :	1 fr
4 oranges :	1 fr
1 chien :	200 à 250 fr
1 œuf :	1,50 à 2 fr
1 ananas :	2 à 3 fr
1 antilope :	100 à 150 fr (4 à 6 kg)
1 perdrix :	20 fr
1/2 tasse de termites :	1 fr (très prisés)

A titre comparatif, le salaire annuel d'un travailleur non qualifié, marié et père de 2 enfants, se décompose comme suit, en zone du rail :

Salaire :	187,50 fr × 12	2.250 fr
Ration :	33,50 fr × 52	1.731,50 fr
Indemnités familiales :	33,30 fr × 52	1.731,50 fr
Logement :	37,50 fr × 12	450 fr
Couverture :		75 fr
Divers :		1.000 fr
Total :		7.238,— fr

Si l'on tient compte que la rémunération du travailleur est conforme au minimum vital périodiquement vérifié, la comparaison penche nettement en faveur du paysan.

Si l'on admet, enfin, que la rémunération du travailleur couvre ses besoins vitaux, le revenu du paysan dépasse de 3.000 fr, dans la région du rail, et de 4.700 fr dans la région nord, les exigences d'une vie considérée comme décente.

6) *Stabilisation des populations paysannes*

Lorsque l'on examine l'évolution, au cours des ans, de la population masculine installée sur parcelle, on constate partout les mêmes variations, pour autant que les lotissements aient été correctement effectués dans des terres suffisamment fertiles.

La seconde année de paysannat accuse une légère régression par rapport aux chiffres de la première, régression qui s'accentue en troisième année. La quatrième année est celle de la stabilisation avec tendance à une augmentation légère, mais constante, qui se maintient ultérieurement.

Il n'y a là rien d'étonnant. En paysannat, comme en toute chose, une décantation doit se produire; d'autre part, la troisième année est celle où le paysan arrive à la rotation complète et donc celle où son travail atteint son volume de « régime ». C'est également celle où des erreurs dans les lotissements ou le choix des terres se manifestent le plus clairement.

Enfin, comme cela s'est passé dans le nord-ouest du Territoire, la légèreté uniforme du sol du groupement pousse les paysans à exploiter en troisième année, sans souci de l'avenir, les terres plus

fertiles des bords des cours d'eau. Mais, c'est également l'année où l'on peut considérer que la population paysanne est définitivement stabilisée. A partir de ce moment, l'intérêt du paysan pour sa terre devient manifeste. Il apparaît au travers de petites revendications portées en justice, d'un sentiment, encore informulé, d'appropriation exclusive, de soins inhabituels pour la parcelle (plantation d'arbres fruitiers, introduction de cultures pérennes, délimitation plus précise). Or, dire classe paysanne c'est dire population stable. Un pas décisif a donc été franchi dans ce domaine, le paysan s'attache à son sol et voici formé le premier noyau de nos futurs fermiers.

3. **Conclusions et vues d'avenir**

Le bilan que nous venons d'exposer n'est-il pas largement positif? Population paysanne stabilisée, à revenus confortables, jouissant d'avantages matériels que l'on s'efforce d'étendre, dont le travail devient plus productif et moins lourd, en même temps que naissent de nouveaux besoins, tel est le résultat actuel de 5 années de paysannat.

Nous sommes cependant fort loin encore de la perfection. Les améliorations des conditions de vie des paysans doivent être poussées et suivies de près, les progrès techniques étendus et généralisés, les contacts avec l'homme rendus plus étroits et plus fructueux. Il faut que la vie en brousse devienne plus agréable et plus rentable encore. Mais il faut aussi que le paysan perfectionne ses méthodes, qu'il se persuade de l'importance et de l'utilité de certaines innovations qui brisent avec une tradition ancestrale.

Ce pas franchi — et il exigera encore du temps et du labeur — une nouvelle étape pourra s'ouvrir, celle où nous verrons s'affirmer une classe économiquement indépendante, forte et heureuse, sur laquelle s'appuiera largement la société de demain, une classe de paysans fiers de leur sol et de son revenu, et fiers de leur cheptel car ne parle-t-on pas déjà de cultures intensives et de gros bétail en milieu paysan...

SAMENVATTING

De Kavelboerderijen in het Gewest Mwene-Ditu

1. Inleiding

In dit gewest werden verkavelingen gepland voor twee inlandse omschrijvingen nl. Kanda-Kanda en Katshisunga. Er werden kavels toegewezen van 6 ha verdeeld in 12 velden van 50 a. bestemd voor jaarteelten. De vruchtopvolging werd door het NILCO voorgesteld en is zo : 1e jaar : katoen, 2e jaar : maïs gevolgd door katoen, 3e jaar : aardnoten of boontjes met tussen de rijen maniok, gevolgd van een tweede teelt van voedselgewassen tussen de rijen maniok, 4e en 5e jaar : maniok, 6e tot 12e jaar : braak. Men ontgint achtereenvolgens 1e, 3e, 5e, veld om het verbranden van de natuurlijke vegetatie voor het ontginnen te vermijden.

In totaal waren er einde 1955 een drie duizend kavels in gebruik genomen.

2. De bereikte uitslagen

a) *Verbetering van de kultuurtechniek : dank zij het groeperen der boeren werd bekomen dat zij hun katoen en aardnoten op het goede tijdstip zaaien, wat belangrijke opbrengstvermeerderingen voor gevolg heeft. Ook werden betere zaaiafstanden, een degelijker marktklaar maken van het katoen e. d. m. bekomen.*

b) *de mechanisatie :*

— het ploegen : in 1955 werd begonnen met het loonploegen in de verkavelde blokken. De katoenmaatschappij en een kolonist interesseerden zich aan dit werk zodat de inlanders tegen 930 F/ha hun velden konden laten ontginnen; het blijkt dat de katoenteelt alleen reeds door zijn meeropbrengst dit loonwerk betaalt, en dat in plaats van 47 werkdagen, nu nog 21 dagen vereist zijn zodat de rendabiliteit van de gepresteerde arbeid verdubbeld is;

— het mechanisch verwerken van de oogst : men begint er maniokmolens in gebruik te nemen evenals afristers voor maïs en handpelmachientjes voor aardnoten.

c) *Broessebranden : het is dank aan het verkavelingssysteem dat een groot deel (34,2 %) der landbouwgronden gespaard bleef van de jaarlijkse broessebrand.*

d) *Insektenbestrijding : de insektenbestrijding in de katoenvelden wordt massaal toegepast. Ook worden aan de boeren produkten ter bestrijding van de Shimbu verkocht.*

e) *Veredeld zaaigoed : de bonensoort* Vigna sinensis *wordt vermenigvuldigd alsook de « G.P.S.2 » maïs.*

f) *Het bewaren van het zaaigoed : er werd een bouwprogramma opgemaakt gefinancierd door het F.I.W. om kollektieve bewaarplaatsen te bouwen in duurzaam materiaal.*

g) *Vermindering van het dragen : de afstand tussen woonerf en kavel werd in de mate van het mogelijke tot een minimum beperkt. Toch is deze afstand nog gemiddeld 3,2 km. Dank zij goede toegangswegen zullen de boeren zich per fiets naar hun veld kunnen begeven. Ook werd het aantal opkoopposten voor katoen en andere produkten vermeerderd.*

h) *Verbetering van pluimvee en rundvee : door de plaatselijke kolonisten worden hanen van « R.I.R. » en « Black Australorp » aan de inlanders verkocht. De veredelde rammen van het Centrum voor verbetering van het inlands vee te Luputu schijnen te hoog geprijsd te zijn ; toch zijn er al 45 verspreid in de inlandse boerderijen. Voor het invoeren van groot rundvee wacht men de uitslagen af die eventueel in het gewest Gandajika zullen behaald worden.*

i) *Visteelt : de visteelt kent er sinds 1951 een stijgend succes ; in 1955 telde men er 840 vijvers met een wateroppervlak van 747 aren. De tussenkomst van de landbouwdienst beperkt zich toch het uitzetten van het « voedingskanaal » en der vijvers. De opbrengst schijnt tussen de 9 en 17 kg per are te zijn.*

j) Sociale verwezenlijkingen

1) Vermindering van het aantal werkdagen : dank zij de mechanisatie van het ontginningswerk werd het aantal werkdagen nodig voor 50 a. katoen op de helft teruggebracht. Dit zal toelaten meer werk te besteden voor het toedienen van meststoffen, een betere teeltverzorging in het algemeen en eventueel een uitbreiding van de bebouwde oppervlakte.

2) Waterputten en bronnen : de watervoorziening werd, dank zij de tussenkomst van het F.I.W., door de RÉGIDESO *in gans de streek aangelegd.*

3) Sociale centra : dank zij het F.I.W. werden twee centra ingericht bestaande uit een dispensarium, een school en de huizen voor de ziekenverpleger en de onderwijzers. Er worden nog meer dergelijke centra voorzien.

4) Verbetering van de woongelegenheden : een programma van goedkope woningbouw wordt uitvoerig besproken.

5) Het inkomen der boeren : uit de berekening van het inkomen van de kavelboeren blijkt dat zij gemiddeld 10.000-12.000 F inkomen hebben tegenover ongeveer 7.200 F, het minimumloon dat een arbeider per jaar verdient.

6) Stabilisatie van de landelijke bevolking : de ervaring leert dat in alle kavelboerengemeenschappen een krisisperiode optreedt in het 2e en 3e jaar. Daarna treedt een stabilisatie op en verwerft de verkaveling de voorkeur van de landelijke bevolking.

3. Besluiten en vooruitzichten

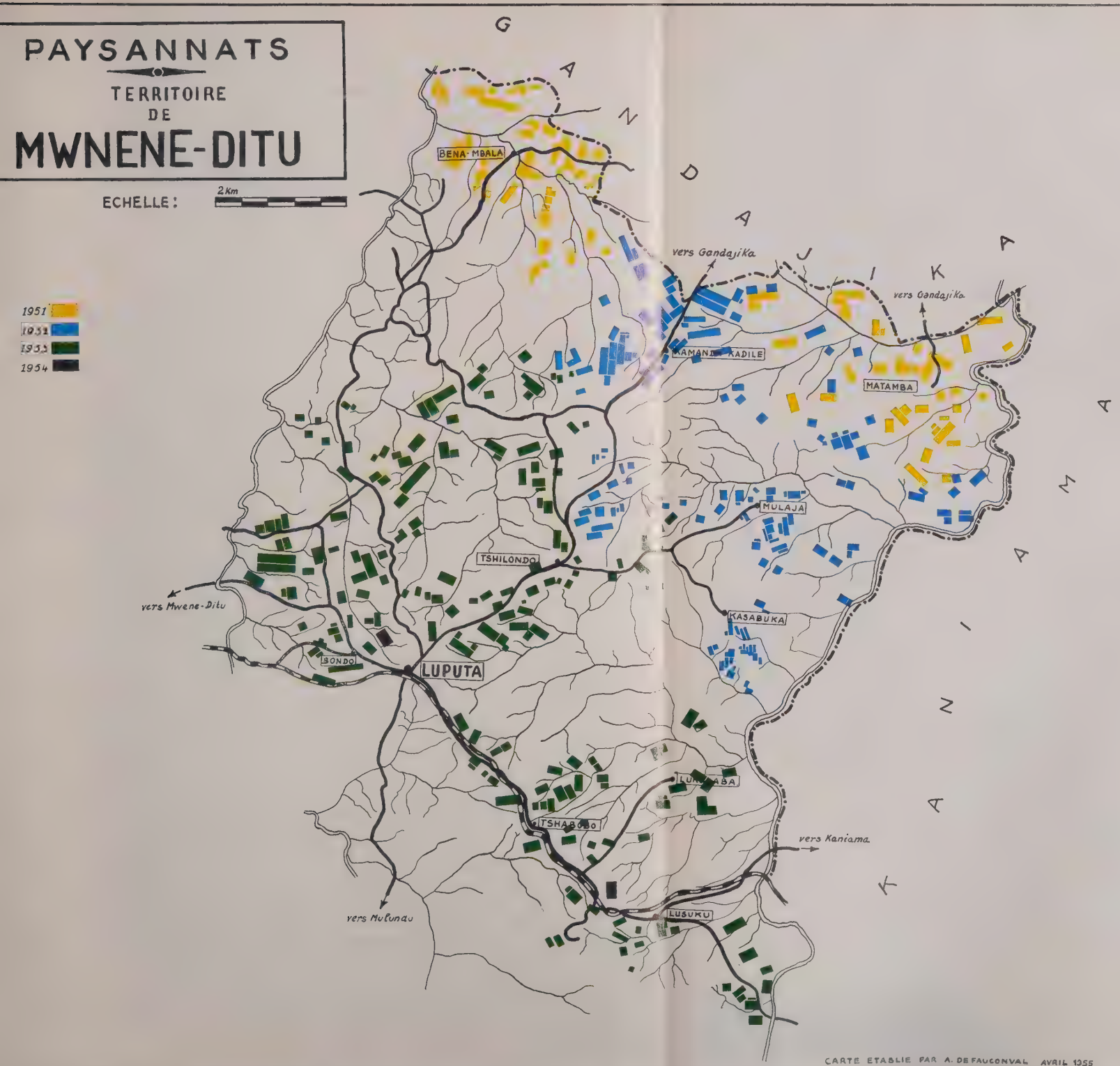
Het verkavelingsprogramma in het Gewest Mwene-Ditu leverde een goede bijdrage tot de ontwikkeling van de inlandse landbouw, en tot de stabilisatie van de landelijke bevolking. Dank zij een volgehouden propaganda-aktie, zal de landbouw nog veel vooruitgang doen en aldus door zijn rendabiliteit het leven te lande aangenamer maken.

Later moet uit de kavelboerengemeenschap een ekonomisch onafhankelijke, sterk georganiseerde, en gelukkige boerenstand groeien.

PAYSANNATS

TERRITOIRE DE MWNENE-DITU

ECHELLE : 2 Km



CARTE ETABLIE PAR A. DE FAUCONVAL AVRIL 1955

La flore adventice des rizières

par

Robert CHATEAU
Ingénieur d'Agriculture
Directeur du Casier Expérimental de Richard-Toll-Sénégal

En riziculture, les mauvaises herbes peuvent être considérées comme l'un des principaux facteurs de perturbation, entraînant des pertes sérieuses.

En effet, aux États-Unis, on estime que les réductions de production, par suite de l'envahissement des rizières par les mauvaises herbes, sont de l'ordre de 15 à 20 %. Dans certains cas, la perte peut même atteindre 50 % (22).

En France, à la suite d'essais conduits en Camargue en 1951, A. BAZILLE chiffre à 112.970 francs français le manque à gagner dans une rizière enherbée par rapport à une rizière propre (5).

A Suriname, où la riziculture mécanique s'est développée, en particulier à Nickerie sur le « Prins Bernhard Polder », une baisse de rendement sérieuse a été enregistrée, par suite de l'envahissement par les mauvaises herbes. J. G. P. DIRVEN et H. JONGE POERINK (9) écrivaient à ce sujet que : « In mechanized rice cultivation (sowing) the grasses form the chief problem. If precautionary measures are not taken in time, they may increase in a few years to such an extent that yield depressions of 50 per cent and more are by no means exceptional. »

A Madagascar, R. DUFOURNET (11) estime que « les pertes à l'hectare, dues aux mauvaises herbes, sont en moyenne de l'ordre de 850 kg de paddy à l'hectare, représentant un manque à gagner de 11.900 francs (CFA) ».

A Ceylan on compte 20 à 25 % de pertes dans les rizières, par suite de la présence des mauvaises herbes et, au Chili, on considère que l'envahissement des rizières par les herbes est une des raisons majeures du déclin des rendements; ceux-ci sont passés, depuis 1945, de 80 à 50 bushels à l'acre.

Après des essais suivis en 1953 et 1954 au Vénézuéla, J. R. Orsenigo écrit : « The effectiveness of weed control practices is a major factor in the success of both upland and irrigated rice production in Venezuela » (20).

Nous voyons ainsi l'importance primordiale qu'il faut attacher au problème des mauvaises herbes et, tout d'abord, apprendre à les connaître.

Le présent travail n'étant pas l'œuvre d'un botaniste, la question sera traitée sous l'angle agronomique et le lecteur pourra éventuellement se reporter aux Flores classiques, pour la diagnose des espèces citées.

*
* *

Les perturbations subséquentes à la colonisation des rizières par les mauvaises herbes sont multiples; en premier lieu, il faut noter la compétition sévère à la levée et qui est illustrée par le dicton paysan bien connu : une mauvaise herbe tue trois plantes et prend la place de la quatrième. En riziculture, une mauvaise levée compromet souvent toute une campagne.

D'autre part, le tallage ne pourra atteindre son plein épanouissement si les intervalles entre les lignes ou les plants sont envahis par les mauvaises herbes.

Les herbes utilisent pour leur compte une part importante des fertilisants destinés au riz.

La verse du riz est favorisée par certaines adventices comme les Cypéracées et *Pycreus tremulus* Clark entre autres.

A la récolte, la masse de matière sèche représentée par les herbes entrave la marche des moissonneuses-batteuses et les tiges lignifiées de *Sesbania* sp., par exemple, peuvent causer des avaries aux machines.

La présence de graines étrangères dans le riz entraîne une baisse de valeur du produit, un travail supplémentaire de triage et souvent des accidents de conservation.

Les mauvaises herbes peuvent être le réceptacle de maladies comme la piriculariose, c'est le cas des graminées suivantes citées par P. Bernaux en France (6) :

Setaria italica
Setaria glauca
Setaria viridis
Panicum repens
Digitaria sanguinalis.

A Cuba, *Helminthosporium oryzae*, qui affecte gravement les rizières de l'île, serait transmis à partir de graminées des genres *Paspalum* et *Echinochloa.*

Enfin, dans les canaux et les drains, les mauvaises herbes réduisent la capacité des ouvrages, favorisent la sédimentation, abritent des rongeurs et consomment de l'eau.

La flore adventice des rizières est exceptionnellement riche, les plantes trouvant dans cet agro-climax des conditions idéales de développement; au Japon, par exemple, YASUO KASAHARA a trouvé cent soixante quatorze espèces différentes dans les rizières (17). En France, G. TALLON (23) a démontré la variété de plantes susceptibles d'être rencontrées en rizières de Camargue. Aux États-Unis, aussi bien en Californie que dans les États du Sud (Arkansas, Louisiane, Texas), on relève une trentaine d'espèces adventices, communément installées dans les rizières, et il en est de même dans tous les pays tropicaux et subtropicaux.

L'alternance de culture sèche et culture submergée n'est même pas un obstacle aux mauvaises herbes puisque D. H. GRIST (14) note qu'en Thailand : « The weed flora is therefore sharply divided into dry-and-wet-season phases, both being characterized by an abundance of annuals. During the dry season the land is covered with grasses, species of *Sporobolus* being dominant. The flood water destroys these and they are then replaced by aquatics, mainly annuals and perennials sedges and rushes, and annual weeds the seeds of which lay dormant until the land became sufficiently wet. »

Parmi toutes ces espèces qui sont remarquablement adaptées à la vie aquatique ou semi-aquatique et qui ont ensemble les caractères spécifiques des mauvaises herbes : graines dures et nombreuses, faculté de dormance, prolifération facilitée par des rhizomes, stolons, bulbes, etc., deux familles sont particulièrement dangereuses, ce sont les Graminées et les Cypéracées; viennent ensuite, avec moins de virulence, les Papilionacées, Typhacées, Nymphacées, Campanulacées, Onagracées, etc.

Nous commencerons donc l'étude des mauvaises herbes des rizières par ces deux familles.

1. **Gramineae**

Ce sont les concurrentes les plus directes du riz, se confondant avec lui lors de la levée, pratiquement insensibles aux phyto-hormones. On doit, la plupart du temps, les arracher à la main ou appliquer des moyens préventifs (pre-emergence weeding).

Les principales espèces de cette famille appartiennent aux genres suivants :

Echinochloa BEAUV.
Panicum L.
Leersia SWARTZ
Phragmites TRIN.
Leptochloa BEAUV.
Oryza L.
Ischaemum L.

Echinochloa BEAUV.

Répandu dans le monde entier, ce genre renferme les espèces suivantes, adventices des rizières :
— *E. colona* LINK., appelé Jungle rice (USA), Shama millet (Inde), M'baket (Wolof), Paguri mayo (Peuhl), Gadri (Sérère), Tanandalitra (Madagascar), Hin-maratu (Ceylan);
— *E. pyramidalis* HITCH. et CHASE, appelé Antelope grass (Est-africain), Millet (USA), Samamgate (Wolof), Kaliori sadoyi (Peuhl), Yofoni (Sierra Leone), Karangy fotsi (Madagascar);
— *E. stagnina* P. BEAUV., appelé Bourgou au Soudan;
— *E. crus-pavonis* SCHULT., appelé Giavone americano (Italie), Gulf cokspur (USA);
— *E. crus-galli* R. et S., appelé Panisse (France), Giavone comune (Italie), Milha (Portugal), Barnyard grass et Duck rice (USA), Deineba (Égypte);
— *E. phyllopogon* STAPF., appelé Giavone peloso (Italie);
— *E. erecta pollacci*, appelé Giavone cinese (Italie);
— *E. macrocarpa* VAS.

Photo CHATEAU

Fig. 1 — *Éradication d'*Echinochloa *sp. dans une rizière à Richard Toll*

Ces graminées, que les riziculteurs du monde entier ont appris à connaître à leurs dépens, sont, pour la plupart, annuelles sauf *E. pyramidalis* et *E. stagnina*, qui possèdent des racines rhizomateuses.

Par suite de leur ressemblance avec le riz dans les premiers stades de leur végétation — les *Echinochloa* peuvent être considérés comme un véritable fléau des rizières — on ne les distingue qu'à l'épiaison.

Les panicules, de formes variables suivant les espèces (plus ou moins lâches), renferment un grand nombre de graines dures pouvant rester plusieurs années dans le sol, en état de dormance, en attendant des conditions favorables pour germer, ce qui rend la lutte difficile.

La dissémination de ces herbes est en outre favorisée par le nombre élevé de graines produites par chaque pied. JACOMETTI (15) a trouvé, lors des comptages :

20.000 graines pour *E. phyllopogon*
10.000 graines pour *E. oryzoides*
7 à 15.000 graines pour *E. crus-galli*

toutes ces graines possédant une faculté germinative très élevée.

Photo extraite de « California Rice Production », L. L. DAVIS, *Circular*, n° 163 (1950)

Fig. 2 — Echinochloa P. BEAUV.

E. colona, *E. pyramidalis* et *E. stagnina* sont les hôtes des rizières tropicales ; par contre, dans le bassin méditerranéen et aux États-Unis, on trouve surtout *E. crus-galli* et *E. crus-pavonis*, cette dernière espèce serait d'ailleurs d'introduction récente en Europe. R. CIFFERI et S. PIGNATTI (7) en font une espèce nouvelle pour l'Italie (elle a été découverte dans la région de Pavie) et lui ont donné le nom de « Giavone americano » (Panisse américain), mais cette mauvaise herbe n'est pas encore très courante dans ce pays, puisque ces auteurs écrivent : « Il giavone americano, nuovo inquilino della nostra flora,

è per il momento una pianta piuttosto rara : in cinquanta rilievi fitosociologici che noi eseguimmo nel corso delle nostre ricerche, lo trovammo 3 volte mentre, negli stessi 50 rilievi, trovammo 47 volte il giavone comune 23 volte il giavone peloso e 4 volte il giavone cinese. »

Dans les rizières du sud de la France, G. TALLON (23) signale *E. crus-galli* var. *hostii* (MARSCH. BIEB.) RICHT ou « Panic à gros grains », dont les graines, munies d'une longue arête, s'accrochent aux animaux et se disséminent ainsi plus facilement.

Au Portugal, Joao DE CARVALHO E VASCONCELLOS (16) distingue, chez *E. crus-galli*, deux formes :

— forme *crus-galli*, à panicule serrée;
— forme *longiseta* (DOELL.) P. SILVA, à panicule lâche et beaucoup plus fournie.

Aux États-Unis, dans la région de Crowley (Louisiane), une autre variété de *E. crus-galli*, appelée « Baronet grass », est considérée comme la plus dangereuse des mauvaises herbes de cette zone.

Panicum L.

De nombreuses espèces de ce genre sont infestantes des rizières tropicales; au Vénézuéla, *P. fasciculatum* SW. appelé « Papa granadilla » et *P. maximum* JACQ. ou « Guinea grass» ont été signalés au cours des essais de lutte contre les herbes des rizières, entrepris par l'IBEC Research Institut (20); il semblerait d'ailleurs que *P. fasciculatum* soit originaire du Vénézuéla, où il sert de pâturage de juin à septembre.

P. chloroticum NEES a été noté à Suriname. A Madagascar, dans les rizières du lac Alaotra, on rencontre *P. glabrescens* STEUD. et *P. fluitans* et, sur les sols tourbeux d'Ambohidrony, on a relevé *P. glanduliferum* et *P. umbellatum* (12) (13) (1).

Dans les rizières de Richard-Toll (Sénégal), nous avons trouvé *P. laetum* KUNTH et *P. longijubatum* STAPF.

P. repens, fréquent dans les rizières portugaises, est également signalé à Ceylan, où les indigènes l'appellent «Etora», et aux Indes où il héberge *Piricularia oryzae;* il se propage par stolons.

Leersia SWARTZ

Une espèce de ce genre est une adventice redoutable des rizières : *L. hexandra* SW., cette graminée pan-tropicale se propage très rapidement et colonise tous les endroits marécageux; la lutte est rendue difficile par les stolons qui en font une plante vivace.

On peut identifier *L. hexandra* par la présence de poils durs sur le bord des glumes et par de petites épines sur la nervure médiane de la feuille.

Parfois on trouve aussi *L. triandra* HUBBARD, mais beaucoup plus rarement.

Dans les rizières méditerranéennes on rencontre *L. oryzoides* (L.) SW.

Phragmites TRIN.

Font partie de ce genre tous les roseaux communs à toutes les zones inondées; assez rares dans la rizière même, ils envahissent les canaux d'irrigation et de drainage; ils se multiplient par leurs tiges souterraines.

L'espèce la plus répandue est *P. vulgaris* DRUCE = *P. communis* TRIN., ou roseau à balais, identifiable par sa belle panicule soyeuse de 20 à 40 cm; il est haut de plus de trois mètres.

Des essais de destruction aux hormones ont donné des résultats intéressants avec un mélange de 2,4,5-T et de 2,4-D, sous la forme d'esters éthyliques, dans les proportions de 2/3 du premier pour 1/3 du second, à la dose de 6 kg/ha (4).

Leptochloa P. BEAUV.

A Suriname, *L. scabra* NEES, par suite de sa faculté élevée de production de graines (on a trouvé un nombre moyen de 5.000 graines par pied), constitue un danger. Ayant été introduite fortuitement au Wageningen Scheme, cette graminée entrava sérieusement la végétation du riz et abaissa les rendements dans ce centre de riziculture mécanique (9).

En Californie, *L. fascicularis*, connu des riziculteurs américains sous le nom de « Sprangletop » ou « Ray grass », constitue une adventice redoutable par la rapidité de sa croissance.

Ischaemum L.

Ce genre est représenté dans les rizières par *I. rugosum* SALISB., très répandu dans les zones tropicales; c'est une plante pouvant atteindre un assez grand développement et très gênante de ce fait.

On trouve également, en Indonésie et à Ceylan, *I. timorense*, appelé « Rila-ratana » par les indigènes de cette dernière île.

Oryza L.

Plusieurs espèces de ce genre, appelées « riz rouge » à cause de la coloration des caryopses, sont considérées comme des mauvaises herbes, en particulier les riz africains : *O. glaberrima* STEUD. et *O. Barthii* A. CHEV.

Aux États-Unis et aux Indes, certaines variétés d'*O. sativa* sont également à caryopses colorés *(O. sativa* var. *fatua)* et on doit procéder à leur éradication.

Digitaria HALL.

Au Soudan français, *D. horizontalis* WILD. est une plante rampante très redoutée des cultivateurs; elle est appelée en Malinké « naracata » (25).

A Richard-Toll, nous avons trouvé dans les rizières *D. adscendens* HENRARD = *D. velutina* P. BEAUV.

En France, on a signalé *D. sanguinalis* (L.) SCOP.

Outre ces espèces, on rencontre d'autres graminées, localement ou accidentellement parasites des rizières; ce sont :

— *Luziola spruceana*
— *Hymenachne amplixicaulis*
— *Eragrostis pilosa*
— *Brachiaria* sp.
— *Eriochloa* sp.
— *Hemarthria altissima*
— *Sacciolepsis africana*
— *Setaria* sp.
— *Paspalum lividum* — Cette espèce, associée à *P. acuminatum* et *P. distichum*, est commune dans les rizières américaines du Texas et de Louisiane. Ces trois graminées, appelées localement : « Joint grass », « Dog grass », « Lake grass » et « Water bermuda », sont très envahissantes à cause de leurs stolons et les Américains les qualifient de « Creeping water grasses ».
— *Paspalum vaginatum* Sw., espèce commune au Portugal.

A Richard-Toll, nous avons relevé en outre :

— *Setaria pallidifusca* Stapf. et Hubbard
— *Cenchrus biflorus* Roxb.
— *Chloris prieurii* Kunth.
— *Dactyloctenium aegyptium.*

2. — **Cyperaceae**

Cette famille est représentée dans les rizières du monde entier par les genres suivants :

— *Scirpus* L.
— *Cyperus* L.
— *Eleocharis* R. Br.
— *Fimbristylis* Vahl.
— *Scleria* Berg.
— *Pycreus* P. Beauv.
— *Kyllenga* Rottb.
— *Rhyncospora* Vahl.

Toutes ces espèces constituent un réel danger pour la riziculture par leur facilité de dissémination et par leur résistance aux phytohormones; seul le traitement du sol par fumigation ou par stérilisants temporaires, comme le T.C.A. ou le C.M.U., peut donner quelques résultats, mais le prix de revient est très élevé. On a signalé récemment un nouvel herbicide, l'amino-triazol, qui serait très efficace sur les Cypéracées, mais nous ne possédons pas de renseignements précis sur son action.

Scirpus L.

Sept espèces de ce genre ont été relevées dans les rizières; ce sont :

— *S. maritimus* L.
— *S. mucronatus* L.
— *S. palustris* L.
— *S. juncoides* ROXB.
— *S. fluitans*
— *S. fluviatilis* L.
— *S. lacustris* L.

S. maritimus L. est une espèce très répandue de la zone tempérée à la zone équatoriale; le riziculteur méditerranéen la connaît sous le nom de « Triangle », appellation donnée à cause de sa tige triédrique. La propagation se fait par graines mais aussi par de longs stolons d'où naissent des rejets. On trouve *S. maritimus* à peu près dans toutes les zones marécageuses chaudes mais il ne supporte pas le sel.

S. mucronatus se distingue du précédent par l'absence de tige souterraine. C'est une espèce annuelle, à tige turgescente, qui se développe rapidement dans les rizières; elle se trouve associée à *S. fluviatilis* en Californie, où l'une et l'autre sont appelés « Bulrush ».

A Madagascar, *S. juncoides* et *S. fluitans* envahissent les rizières du lac Alaotra.

Toutes ces espèces ont des feuilles très réduites ou nulles et des inflorescences en capitules.

Cyperus L.

Ce genre, dans l'analyse duquel existe encore un certain désordre, est répandu dans le monde entier avec les espèces suivantes :

— *C. difformis* L.
— *C. rotundus* L.
— *C. fuscus* L.
— *C. monti* L. = *C. serotinus* ROTTB.
— *C. papyrus* L.
— *C. giganteus* VAHL.
— *C. articulatus* L.
— *C. dehiscens* L.
— *C. iria* L.
— *C. insidiasus* CHERM.
— *C. esculentus* L. = *C. aureus* TER.
— *C. badius* DESF.
— *C. vegetatus* WILD.

Les Cyperus, appelés « Souchet », « Carex », « Nutgrass », « Umbrella plants », sont, la pulpart du temps, des plantes pérennes qui vivent en grande partie dans le sol, grâce à des rhizomes terminés par de petits tubercules qui subsistent en vie ralentie lors de l'assèchement des rizières.

Certaines espèces, par contre, sont annuelles et, de ce fait, l'éradication en est plus facile; c'est le cas de *C. difformis* qui abonde dans les rizières du bassin méditerranéen et de Californie, où il apporte une sérieuse perturbation dans la culture du riz.

La plupart des espèces ont des inflorescences en ombelle *(C. articulatus, C. rotundus, C. flavescens)*, parfois en capitule *(C. conglomeratus)* et des feuilles plus ou moins développées, parfois linéaires et rubannées.

C. rotundus est l'espèce la plus mondialement connue, vivant parfaitement dans les sols de rizières; elle représente en particulier une des adventices les plus redoutables dans la vallée du Niari en Afrique Équatoriale Française et au Cameroun où A. VAILLANT (24) la signale comme très envahissante des rizières de Tokou et Yagoua.

En Égypte (2), on l'appelle « El saad » et se trouve associée à *C. difformis* ou « El aguir », dans les rizières du Delta.

Dans le sud des États-Unis, les rizières sont contaminées par *C. articulatus*, localement appelé « Jointed sedge »; on lutte contre cette espèce par un bon drainage et un travail soigné du sol.

Les Cypéracées sont surtout nuisibles par l'extrême densité qu'elles peuvent acquérir rapidement par dissémination des tubercules. Souvent les façons culturales, au lieu d'entraîner leur destruction, contribuent à leur prolifération ainsi que le démontre le tableau ci-après donnant des comptages effectués, lors d'essais de destruction par labourage à Porto-Rico, d'après A. J. LOUSTALOT, T. J. MUZIK et H. S. CRUZADO (18).

Profondeur du sol	Opération culturale	Nombre de tubercules par pied carré	
		Avant traitement (3-7-1950)	Après traitement (4-10-1950)
0- 7 cm	Sol non labouré	432	291
	Sol labouré		312
7-15 cm	Sol non labouré	203	56
	Sol labouré		210
15-23 cm	Sol non labouré	37	15
	Sol labouré		94

D'autre part, des essais en laboratoire et en plein champ, effectués en Californie (8), ont démontré que les tubercules de *C. esculentus* L. résistaient très longtemps à l'exposition à l'air sec; les labours n'ont

donc que très peu d'action sur cette espèce et on ne peut envisager sa destruction par ce moyen.

Nous sommes parvenu à détruire en grande partie une population de *C. rotundus* par des passages répétés d'extirpateur à dents flexibles, ramenant ainsi en surface les tubercules séparés du réseau de racines.

A Madagascar (13), des résultats encourageants ont été obtenus grâce au traitement répété du sol avec du 2,4-D ; on peut ainsi arriver à réduire mais non à détruire totalement les peuplements de Cyperus.

Parmi les autres genres, il faut signaler en particulier *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., appelé « Spike rush » ou « Wire grass » en Californie ; cette cypéracée entrave sérieusement la levée des jeunes plants de riz et peut même conduire à l'abandon de certaines rizières trop infestées.

Trois autres espèces de ce genre, *E. interstincta* R. et Sch., *E. mutata* R. et Sch. et *E. multicaulis* Sm. sont également adventices des rizières et affectent les zones mal drainées.

Fimbristylis miliacea Vahl. et *F. quinquangularis* sont couramment les hôtes des rizières tropicales et résistent bien aux désherbants hormonaux.

Pycreus tremulus (Poir.) C.B. Cl. croît très rapidement dans les rizières et entraîne la verse des récoltes, de même que *Courtoisia cyperoides* var. *africana ;* ces deux espèces sont signalées à Madagascar.

Certaines rizières du Texas et de la Louisiane sont colonisées par *Rhyncospora corniculata*, dont la graine est très difficilement séparable du paddy à la récolte. Les fermiers américains appellent cette espèce « Spearhead ».

Au Sud Viet-Nam, *Kyllenga monocephala* est fréquent dans les pépinières.

Enfin, les espèces suivantes ont été également signalées dans les rizières :

— *Torulinium ferax* Urb.
— *Scleria baroni*
— *Kyllenga erecta* Schum. et Thonn.

3. **Papilionaceae**

Les espèces de cette famille se trouvent dans les rizières faiblement submergées et presque toutes sont tropicales ou subtropicales. Si ces plantes n'apportent pas beaucoup de perturbations dans la croissance du riz, elles deviennent une gêne considérable au moment de la récolte, époque à laquelle elles sont plus ou moins lignifiées. D'autre part, les graines ou les fragments de gousses, mélangés au riz, sont difficilement séparables et déprécient la récolte. A ce sujet, la réglementation américaine est très stricte puisque les champs de production de semences certifiées ne doivent pas contenir

plus de 10 à 15 plants de *Sesbania* ou *Aeschynomene* par acre (3). En général on rencontre surtout dans les rizières :

Sesbania PERS.

Dans ce genre, on trouve des espèces tropicales comme *S. aegyptiaca* POIR., *S. exasperata* H.B.K., *S. aculeata* PERS., *S. sesban* (L.) MERR., qui sont toutes de grandes plantes herbacées annuelles ou pérennantes, de croissance rapide et qui se lignifient plus ou moins au moment de la moisson du riz. On rencontre également des espèces subtropicales, comme *S. macrocarpa*, appelées « Tall indigo », « Coffee weed », « Sennabean » aux États-Unis, où elle est largement répandue dans les rizières du Texas et de la Louisiane.

Il est à noter qu'aux Indes on cultive *S. aculeata* et *S. speciosa* dans les rizières en tant qu'engrais verts, ces plantes sont appelées dans ce pays « Daincha ».

Aeschynomene L.

Ce genre est représenté dans les rizières par *A. sensitiva* SWARTZ, espèce très commune dans les pays tropicaux, elle peut entraver la récolte mécanique et son éradication est difficile à cause de ses racines profondes.

En Louisiane, on rencontre *A. virginica*, connue dans le pays sous le nom de « Curly indigo » ou « Bashful weed »; cette espèce est plus résistante au 2,4-D que *Sesbania*.

4. **Caesalpiniaceae**

Dans les rizières africaines, indiennes et américaines, sur les bords des champs et dans les zones hautes peu submergées on trouve une Caesalpiniaceae : *Cassia tora* L. C'est une petite plante herbacée facilement contrôlée par les hormones et, en somme, peu dangereuse pour le riz.

Cassia mimosioides L., présent dans les parties hautes, apporte dans le paddy, par ses petites gousses, des éléments étrangers.

5. **Onagraceae**

Ce sont des plantes rampantes, parfois érigées et qui supportent très bien une vie aquatique. Cette famille renferme deux genres, assez communs dans les rizières :

— *Jussiaea* L.
— *Ludwigia* L.,

dont les espèces suivantes ont été relevées dans le monde tropical et subtropical :

— *J. affinis* D.C. (Suriname)
— *J. erecta* L. (Suriname)

Photo MARTINE

Fig. 3 — *Lutte contre* Sphaenoclea zeylanica *dans les rizières de Richard Toll*

Photo CHATEAU

Fig. 4 — *Touffe de* Sphaenoclea zeylanica

— *J. leptocarpa* NUTT (Suriname)
— *J. leptocarpa* NUTT var. *aluligera* (Suriname)
— *J. diffusa* FORSK (Madagascar; Ouest-africain)
— *J. senegalensis* (D. C.) BREN. (Ouest-africain)
— *L. palustris* (L.) ELLIOT (Méditerranée; États-Unis).

Aux États-Unis, on signale le genre *Jussiaea* dans les rizières de la Louisiane et de la Californie, sans préciser les espèces.

6. **Campanulaceae**

Une espèce de cette famille, *Sphaenoclea zeylanica* GAERT., est largement répandue dans les rizières tropicales, où elle apporte une certaine perturbation dans la croissance du riz, par suite de son développement végétatif rapide. Cette plante pousse dans les zones où le riz a une levée difficile et le concurrence ensuite dangereusement; de croissance extrêmement rapide, elle occupe tous les espaces libres, prenant une large part des éléments fertilisants. On peut fort heureusement la combattre efficacement au moyen des hormones.

S. zeylanica est la principale adventice des rizières de Richard-Toll au Sénégal; elle est appelée par les Wolofs « sabou ». Aux États-Unis, son nom est « Goose weed ».

7. **Typhaceae**

Les espèces de cette famille sont surtout à redouter comme envahissantes des canaux d'irrigation, où leur masse peut modifier considérablement le débit initial nécessaire à l'alimentation des rizières. On trouve néanmoins aussi des Typhaceae dans les rizières mal préparées ou mal nivelées, dans les zones où le riz a une levée clairsemée.

Douées d'un grand pouvoir d'extension, ces plantes peuvent très rapidement nécessiter de gros frais d'entretien dans les canaux et les drains, si on néglige leur destruction dans les premiers stades de leur apparition.

En Algérie, les rizières du Bas-Cheliff ont été sérieusement infestées par *Typha angustifolia* L., à partir de 1953, et P. SIMONNEAU note, dans son étude sur « *La culture du riz en Oranie* » (21) que : « Dans la plupart des grandes rizières (plus de 50 ha) où la lutte fut impossible, il a réussi à étouffer le riz dans des clos entiers. »

Les principales espèces rencontrées dans le monde sont :

— *Typha latifolia* L., à feuilles larges, à épis courts. Réparti dans le monde entier, il peut vivre en eau profonde; c'est l'espèce la plus courante en zones tempérées.

— *Typha australis* SCHUM. et THONN. Cette espèce, haute de 3 à 4 mètres, aux feuilles larges de 1 à 1,5 cm, préfère les zones tropicales; les fleurs sont groupées sur un long cylindre de couleur rousse, les fleurs mâles dans la partie supérieure et les fleurs femelles en dessous. En France, G. TALLON (23) note : « il ne paraît craindre

ni les terrains neufs, ni un peu de sel. Aussi abonde-t-il dans les rizières souvent clairsemées, faites sur d'anciennes landes à Salicornes, récemment nivelées. »

— *Typha angustifolia* L., très répandu dans le monde; sa tige est plus grêle et ses feuilles plus étroites que les espèces précédentes.

— *Typha laxmanni* LEPECH. Assez peu courante, cette espèce n'est néanmoins pas à négliger par suite de son grand pouvoir d'extension. G. TALLON écrit à ce sujet : « Nous avons vu des rizières de deuxième année, contaminées par un fossé voisin, qui n'étaient plus qu'un peuplement uniforme et dense de *Typha laxmanni*. »

Photo CHATEAU

Fig. 5 — Typha australis SCHUM. et THOUN.

8. **Plantes diverses**

A côté des plantes signalées dans les pages précédentes, on trouve également un certain nombre d'espèces appartenant aux familles les plus diverses; nous les citerons rapidement.

Aux États-Unis, une Euphorbiaceae concurrence dangereusement le riz : *Caperonia castaneaefolia*, appelée « Mexican weed » ou « Texas weed ». Son développement végétatif nécessite une lutte sérieuse, lors de son apparition dans les champs; son contrôle chimique est aisé lorsque la plante est jeune.

Une autre espèce, *Caperonia palustris*, infeste les rizières tropicales.

Alisma plantago L., espèce aux feuilles larges, avec de petites fleurs en grappe érigée, est très répandue dans les rizières, canaux et drains. C'est une plante cosmopolite; les graines peuvent demeurer assez longtemps dans le sol et ne germer que lorsque les conditions deviennent favorables; les Américains l'appellent « Water plantain ».

Au Portugal, cette espèce est accompagnée d'*Alisma lanceolatum* WITHER, qui se différencie de la précédente par ses feuilles plus allongées.

Photo CHATEAU

Fig. 6 — Nimphaea lotus L. *dans la partie profonde d'une rizière*

Ammania sp. peut entraver la dessication du riz, par sa masse de matière verte à la récolte. En Californie, *Ammania coccinea* ROTTB., souvent présent dans les rizières, est appelé « Redstem » par suite de la coloration rouge de la tige à maturité; cette espèce est sensible au 2,4-D.

En première année de défrichement, on signale à Suriname *Canna glauca* L. et *Thalia trichocalyx*; ces deux plantes peuvent causer aux moissonneuses-batteuses, par l'importance de leur masse foliaire lors de la récolte, des incidents mécaniques.

Les parties profondes des rizières sont très souvent colonisées par *Nymphaea amazonum* MART. et ZUCC., *Nymphaea lotus* L. et *Nymphaea alba* L.

En Afrique du Sud, une Scrophulariaceae, *Striga lutea* LOUR. (*S. asiatica* KUNT.), infeste les rizières. Connue au Transvaal, au Natal et en Orange sous le nom de « Witchweed » ou « Herbe de sorcière », cette plante n'apparaît qu'après la levée du riz, utilisant pour sa germination des substances de croissance secrétées par les racines de la céréale; elle est sensible au 2,4-D (19).

Les pays tropicaux connaissent plusieurs pestes végétales, qui infestent les canaux d'irrigation ou de drainage et souvent toutes les surfaces en eau. Parmi ces plantes, la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes* SOLMS) est la plus répandue (10). Cependant, à Ceylan, *Salvinia auriculata* AUBL. infeste plus de 10.000 ha et la destruction de cette plante est, pour l'île, une nécessité économique (26).

On trouve également, sur les bordures de parcelles et sur les cavaliers de canaux, divers *Ipomea*, en particulier *I. reptans* POIR. et *I. cairica* SW.

SAMENVATTING

De onkruidflora in rijstvelden

De onkruiden veroorzaken grote verliezen in de rijstvelden; in de Verenigde Staten van Amerika, Frankrijk, Suriname, Madagascar, Ceylon, Venezuela, e. a. landen gaat, naar schatting, van 15 tot 50 % van de mogelijke oogst verloren door de onkruiden. De voornaamste rijstonkruiden worden in deze bijdrage besproken.

De onkruiden kunnen het gewas schade berokkenen op verschillende manieren en in verscheidene groeistadia :

— reeds bij het kiemen kan een gevaarlijke konkurrentie optreden;
— het uitstoelen van de rijst kan gehinderd worden door het dichte wortelstel van het onkruid;
— het onkruid verbruikt een groot deel van de voedingsstoffen bestemd voor de rijst;
— zekere onkruiden als Cyperaceae en Pycreus tremulus CLARK *veroorzaken het legeren van de rijst;*
— bij de oogst kunnen de droge onkruidstengels het werk van de maaidorsers hinderen of deze machinen beschadigen;
— het voorkomen van vreemde zaden tussen de rijstkorrels vermindert de marktwaarde van de rijst of veroorzaakt bijkomende kosten voor het triëren en moeilijkheden voor het bewaren;
— sommige onkruiden zijn waardplanten voor ziekten als de piriculariose;
— de kanalen en bevloeiingsgreppels kunnen verstopt geraken door onkruiden of hun waterdebiet zien verminderen.

De onkruidflora van de rijstvelden is zeer rijk aan soorten; de meest schadelijke behoren tot de families van de Gramineae en de Cyperaceae. Als typische kenmerken hebben zij : veel harde zaden, die lange tijd kiemkrachtig blijven; zij kunnen zich voortplanten met wortelstokken, bollen, wortelspruiten, e. d. m. Minder gevaarlijk zijn de Papilionaceae, Typhaceae, Nymphaceae, Campanulaceae, Onagraceae, enz.

1. Gramineae

Tot deze familie behoren de ergste konkurrenten van de rijst omdat zij bij het ontluiken er mede verward worden, nagenoeg ongevoelig zijn voor groeistoffen en daarom met de hand moeten uitgetrokken worden, of gedood vóór het kiemstadium.

Volgende geslachten worden besproken : Echinochloa BEAUV., Panicum L., Leersia SWARTZ, Phragmites TRIN, Leptochloa BEAUV., Oryza L., Ischaemum L., Digitaria HALL.

2. Cyperaceae

Deze onkruiden zijn gevaarlijk omdat zij zo gemakkelijk verspreid geraken; zij weerstaan aan groeistofbehandeling. Zij worden enkel gedood

door een tijdelijke grondontsmetting met T.C.A. of C.M.U., wat zeer kostelijk is. Amino-triazol zou ook doeltreffend zijn. Volgende geslachten worden besproken : Scirpus L., Cyperus L., Eleocharis R.Br., Timbristylis Vahl., Scleria Berg., Pycreus P. Beauv., Kylenga Rottb., Rhyncospora Vahl. *Ieder van deze geslachten telt meerdere soorten die in de verschillende landen van het wereldrijstareaal schade doen.*

3. Papilionaceae

De soorten die tot deze familie behoren, vindt men meestal in tropische of subtropische streken, waar waterrijst gekweekt wordt. Zij zijn minder schadelijk in de groeiperiode van de rijst, maar hinderen de oogstwerken daar zij dan houterige stengels hebben. Hun zaden en peuldelen mengen zich gemakkelijk met de rijstkorrels wat de marktwaarde van de rijst vermindert.

In 't bijzonder worden besproken : Sesbania Pers. *en* Aeschynomene L.

4. Caesalpiniaceae

Bij deze familie horen Cassia tora L. *en* Cassia mimosioides L., *die gemakkelijk te bestrijden zijn met groeistofbehandelingen.*

5. Onagraceae

Deze familie telt twee veelvuldig voorkomende geslachten, nl. de Jussiaea L. *en de* Ludwigia L.

6. Campanulaceae

Hier behoort Sphaenoclea zeylanica Gaert., *onkruid dat veelvuldig voorkomt in tropische streken en door zijn sterke groei de rijst konkurrentie aandoet, vooral daar waar deze niet voldoende kiemde.*

7. Typhaceae

De soorten van deze plantenfamilie zijn vooral te duchten omdat zij de bevloeiingskanalen overwoekeren zodat het waterdebiet soms aanzienlijk vermindert.

8. Verscheidene planten

Verder worden nog verscheidene minder gevaarlijke en meestal met goed gevolg te bestrijden onkruiden vermeld uit de verschillende landen, waar rijst gekweekt wordt. Hieronder is speciaal Eichornia crassipes Solms. *vermeld.*

RÉFÉRENCES CITÉES

(1) * * *. — *Lutte contre les mauvaises herbes (Lac Alaotra, Madagascar).* Bull. Trim. CTAT, Nogent s/Marne, n° 1, pp. 42-52 (1956)

(2) * * *. — *Le riz dans l'Économie Égyptienne.* Société d'Entreprises Commerciales en Égypte, Le Caire, 67 p. (1949)

(3) * * *. — *Seed Rice Regulations.* International Rice Yearbook, pp. 73-81 (1956)

(4) Barbut M. — *Destruction des Phragmites dans les drains. In* « Rapport du Conseil de l'Expérimentation et des Recherches Agronomiques pour 1953 », Gouvernement Général de l'Algérie, p. 259 (1954)

(5) Bazille A. — *Le désherbage sélectif du riz par les hormones.* Bull. Information des Riziculteurs de France, Arles, n° 20, pp. 19-21 (1952)

(6) Bernaux P. — *La piriculariose du riz en France.* Riz et Riziculture, 2e année, 2e trim., pp. 217-221 (1956)

(7) Cifferi R. et Pignatti S. — *Nuova specie di giavone.* Il Riso, vol. 2, n° 2, pp. 18-19 (1955)

(8) Day B. E. et Russell R. C. — *The effect of drying on survival of nutgrass tubers.* Bull. n° 751, Univ. Calif. Agric. Exp. Station (1955)

(9) Dirven J. G. P. et Jonge Poerink H. — *Weeds in Rice and their control in Suriname.* Trop. Agriculture, Trin., vol. 32, n° 2 (1955)

(10) Dubois L. — *La jacinthe d'eau au Congo Belge.* Bulletin agricole du Congo belge, n° 4, pp. 893-900 (1955)

(11) Dufournet R. — *La riziculture mécanique au Lac Alaotra* (mars 1955)

(12) Goarin P. — *Adventices du riz.* Recherche Agr. de Madagascar, Compte-Rendu n° 1, pp. 101-103 (1952)

(13) Goarin P. — *Essai de désherbage chimique du riz.* Recherche Agron. de Madagascar, Compte-Rendu n° 2, pp. 132-134 (1953)

(14) Grist D. H. — *Rice.* Longmans edit., London (1953)

(15) Jacometti G. — *Le erbe che infestano le risaie italiane.* Atti del Cong. Risicolo Int. Vercelli, pp. 57-91 (1912)

(16) Joao de Carvalho e Vasconcellos — *Plantas Vasculares infestantes dos Arrozais.* Comissão Reguladora do Comercio de Arroz, 189 p., Lisboa (1954)

(17) Kasahara Y. — *Studies on the species of weeds in paddy fields and in upland fields in Japan.* Proc. Seventh Pacific Science Congress 1949, vol. VI, pp. 170-171 (1953)

(18) Loustalot A. J., Muzik T. J. et Cruzado H. S. — *Nutgrass and its control.* Bull. n° 52, Exp. Station of Rio Piedras, Puerto-Rico (1954)

(19) Hattingh J. D. — *Control of Witchweed.* Farming in South Africa, vol. 23, n° 340, pp. 316-318 (1954)

(20) Orsenigo J. R. — *Rice Investigations in Venezuela in 1954.* IBEC Research Institut, New-York (1956)

(21) Simonneau P. — *La culture du riz en Oranie.* Documents Algériens, n° 113 (janvier 1955)

(22) Smith Roy-Jr. — *Controling Weeds in Rice.* Rice Journal, n° 5, p. 51 (1956)

(23) Tallon G. — *La flore des rizières de la région d'Arles et ses répercussions sur la culture du riz.* Compte-rendu des Journées du riz, Arles (1950)

(24) Vaillant A. — *Observations sur deux* Cyperus *envahissants des cultures tropicales africaines dans les conditions du Nord-Cameroun.* L'Agronomie Tropicale, Nogent s/Marne, vol. XI, n° 1, pp. 112-114 (1956)

(25) Viguier P. — *La riziculture indigène au Soudan français.* 1 vol., Larose, Paris (1939)

(26) Williams R. H. — Salvinia auriculata Aubl. : *the chemical eradiction of a serious aquatic weed in Ceylan.* Trop. Agric. Trinitad, vol. 33, pp. 145-157 (1956)

Etude sur la récolte dans les palmeraies

par

M. Dufrane et J. L. Berger
Ingénieur agronome colonial A.I.Gx de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie (C.C.C.I.)
Ingénieur technicien des industries chimiques de la Compagnie du Lomami et du Lualaba

Il est certain que le système idéal de récolte des fruits du palmier consisterait à recueillir tous les jours les fruits se détachant spontanément des régimes, c'est-à-dire au moment où leur teneur en huile est maximum et où l'acidité de l'huile qu'ils contiennent est pratiquement négligeable. En effet, celle-ci ne se développe que lorsque le stade de maturité est dépassé ou à la suite des traumatismes que subissent inévitablement les fruits au cours des opérations de récolte et de transport des régimes. Un tel système étant économiquement irréalisable, il s'agit de rechercher un système d'organisation de la récolte des régimes qui tienne compte à la fois des trois impératifs suivants :

1° teneur maximum en huile des régimes récoltés;

2° acidité minimum de l'huile contenue dans les fruits livrés à l'usine;

3° frais de récolte et de transport aussi réduits que possible.

Nous examinerons séparément chacun des trois points cités ci-dessus, puis nous tâcherons de déterminer quelle serait leur combinaison la plus avantageuse, les moyens propres à l'obtention de chacun d'eux pris isolément étant parfois directement opposés.

1 — Teneur maximum en huile des régimes récoltés

On sait que la teneur en huile des fruits est maximum au moment où ceux-ci se détachent spontanément des régimes. Malheureusement, la maturation de tous les fruits d'un même régime ne s'effectue pas au même moment. Cet étalement de la maturation des fruits d'un même régime est, de plus, variable d'un régime à l'autre. La matu-

ration s'étend généralement sur 12 à 18 jours, les écarts les plus grands se rencontrant principalement chez les premiers régimes produits par les jeunes palmiers. D'autre part, il est établi que la formation d'huile dans la pulpe cesse aussitôt après la coupe du régime et qu'environ 3 jours après le stade de maturité optimum des fruits, l'huile qu'ils contiennent commence à se décomposer; ce délai est beaucoup plus court pour les fruits blessés. Il résulte de ces constatations que l'évolution de la teneur en huile absolue d'un régime peut être représentée par une courbe présentant un maximum pour un certain nombre de fruits détachés spontanément.

Comme il n'est pas possible d'effectuer l'analyse d'un même régime à divers stades de maturité et que, d'autre part, la maturation des fruits est irrégulière d'un régime à l'autre, il y a lieu, pour déterminer le nombre de fruits détachés correspondant à une teneur en huile maximum de l'ensemble des régimes d'une plantation, de procéder à l'analyse d'un grand nombre de régimes. Le nombre de régimes à analyser est de 400 environ, si l'on veut obtenir une précision de 2 %. Ce travail a été effectué à Bokondji et les résultats obtenus sont consignés à l'annexe 1 du présent mémoire.

2 — **Acidité minimum de l'huile contenue dans les fruits livrés à l'usine**

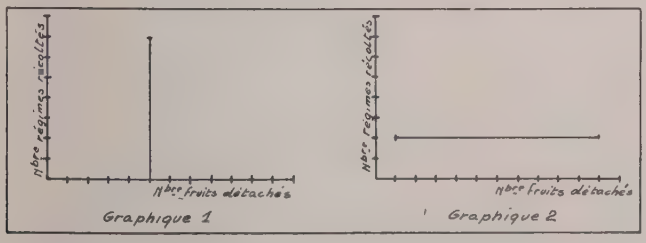
Il est bien établi que l'acidité de l'huile d'un régime augmente, en récolte industrielle, en fonction directe du pourcentage de fruits détachés spontanément. Dès lors, en fonction de cette variable, il était nécessaire également de déterminer la courbe de la variation de l'acidité de l'huile contenue dans les régimes (voir à l'annexe 1 les résultats obtenus à Bokondji). En superposant la courbe de la variation de l'acidité suivant le pourcentage de fruits détachés spontanément à la courbe de la variation de la teneur en huile des régimes en fonction de cette même variable, on pourra, du moins théoriquement, calculer le pourcentage de fruits détachés spontanément qu'il y a lieu de choisir comme critère pour la récolte, suivant les exigences du marché de l'huile de palme. Il importe de tenir compte, cependant, de ce que le degré d'acidité de l'huile usinée est généralement supérieur de 1/2 % au degré d'acidité de l'huile directement exprimée de la pulpe des fruits au laboratoire. Par contre, il est possible, par une évacuation très rapide des régimes de la plantation, de diminuer quelque peu l'acidité des fruits entrant à l'usine; ce gain est de l'ordre de quelques dizièmes de degré sur le taux d'acidité.

Après avoir établi en critère le pourcentage de fruits détachés spontanément, il convient d'étudier les moyens propres à le rendre applicable en plantation et à en contrôler l'application. Comme il a été dit plus haut, la maturation des fruits d'un régime est, en général, étalée sur une période variant entre 12 et 18 jours. De plus, le nombre moyen de fruits se détachant chaque jour des régimes est toujours

plus élevé au cours de la seconde moitié de la période de maturation. Il s'ensuit que, si l'on veut obtenir que tous les régimes soient coupés au moment où un nombre donné de fruits sont détachés spontanément, il y a lieu de récolter tous les jours sur l'entièreté de la plantation. Cette récolte étant économiquement irréalisable, quel devrait être l'intervalle compris entre deux tournées de récolte successives? Tout d'abord, il est nécessaire de faire remarquer qu'à partir du moment où l'intervalle compris entre deux tournées successives de récolte augmente, on trouvera à chaque passage des régimes ayant dépassé le critère de maturité que l'on s'est fixé. Cet écart sera d'autant plus grand que l'intervalle lui-même sera plus grand et que le critère fixé sera élevé, en raison du fait que la maturation va généralement en s'accélérant du premier au dernier jour. Pour corriger l'écart vers le haut qu'entraîne l'allongement de l'intervalle compris entre deux tournées, lorsque le critère fixé est pris comme minimum, il est nécessaire d'admettre que celui-ci ne soit pas considéré comme critère minimum, mais bien comme critère moyen.

Nous pouvons représenter par les graphiques suivants l'incidence de l'allongement du cycle de récolte sur l'état de la maturité.

Le graphique 1 est la représentation théorique de l'état de maturité des régimes lorsque la récolte est effectuée tous les jours, suivant un critère donné. L'état de maturité est représenté chaque jour par une droite verticale, dont l'abscisse correspond précisément au critère fixé.

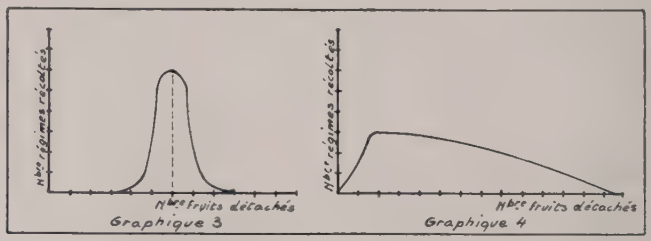


Le graphique 2 est la représentation théorique de l'état de maturité des régimes, lorsque les tournées de récolte sont séparées par un intervalle de temps égal à l'étalement de la période de maturation des régimes, soit en principe 15 jours. On trouve, en proportions égales, des régimes à tous les stades de maturité. L'état de maturité est donc représenté par une droite horizontale. Il n'est pas possible, dans ce cas, de fixer un critère moyen, tous les régimes ayant au moins un fruit détaché devant être coupés, à moins d'accepter qu'un certain pourcentage de régimes soient pourris. Le critère moyen, dans ce cas, ne pourrait de toute manière être choisi que dans les chiffres très élevés.

Dans la pratique, cependant, la représentation graphique de l'état de maturité de la récolte, dans les deux cas extrêmes d'une tournée

journalière et d'une tournée tous les quinze jours, affecterait une allure quelque peu différente.

Le graphique 3 est une représentation réelle de l'état de maturité des régimes, lorsque la récolte est effectuée tous les jours suivant un critère moyen donné.



Le graphique 4, par contre, est une représentation réelle de l'état de maturité de la récolte lorsque les tournées sont séparées de 15 jours.

Lorsque l'intervalle compris entre deux tournées de récolte est d'une durée quelconque comprise entre 1 jour et 15 jours, la courbe représentative de l'état de maturité est une courbe en cloche asymétrique, dont le sommet a pour abscisse le critère moyen choisi.

L'asymétrie de la courbe représentative de la maturité des régimes sera d'autant plus forte que le critère moyen choisi sera plus élevé et que l'intervalle compris entre deux tournées de récolte sera plus grand, en raison du fait que la courbe de la maturation des régimes est une courbe d'allure logarithmique.

Les abscisses des deux extrémités de la courbe représentative de la maturité des régimes seront trouvées, pour un intervalle donné, par l'intermédiaire du graphique exprimant la relation existant entre le nombre de fruits tombés et l'état d'avancement de la maturité.

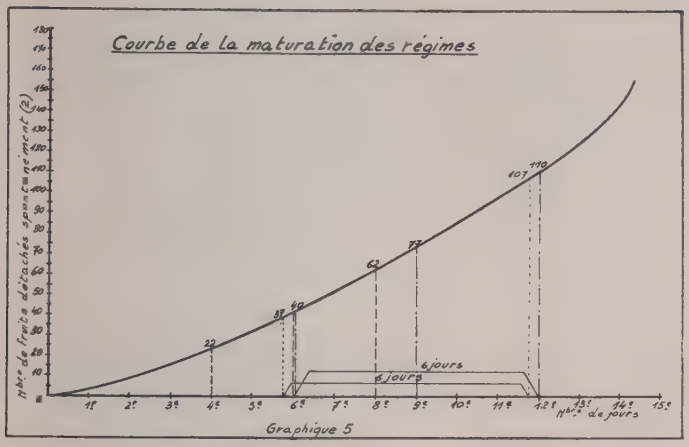
Supposons en effet, à titre d'exemple, que la courbe de la maturation des régimes soit celle exprimée par le graphique 5 (1).

Si nous choisissons comme critère moyen 40 fruits détachés spontanément, et en admettant 4 jours d'intervalle entre deux tournées de récoltes successives, il suffit de prendre, sur la courbe, le point correspondant à 40 fruits détachés (2). Ce point nous donne comme abscisse le 6e jour. On détermine ensuite quels sont les nombres de fruits détachés correspondant au :

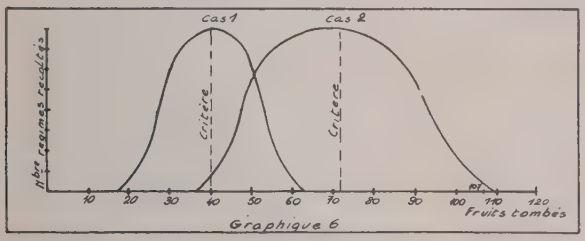
$$6^e \text{ jour} \pm \frac{\text{intervalle}}{2} = 6^e \pm \frac{4}{2}, \text{ si l'intervalle est de 4 jours.}$$

Les nombres de fruits tombés correspondant au 4e jour et au 8e jour seront, d'après le graphique, respectivement, 22 et 62 fruits détachés. Ces deux derniers nombres seront les abscisses des extré-

(1) Cette courbe peut être considérée comme représentative de la maturation des régimes de palmiers adultes. Elle n'a cependant aucune valeur absolue.
(2) Pas nécessairement tombés



mités de la courbe en cloche représentative de l'état de maturité de la récolte, lorsque celle-ci s'effectue tous les 4 jours avec le critère moyen de 40 fruits tombés. Cette courbe aura donc l'aspect suivant (graphique 6, cas 1) :



Dans ce cas, en récoltant tous les régimes dont le nombre de fruits détachés est compris entre 22 et 62, on aurait une moyenne de fruits détachés, pour l'ensemble des régimes, égale à $(22+62):2=42$, soit approximativement la valeur du critère que l'on s'était fixé. En réalité, il suffirait, dans ce cas, de récolter tous les régimes ayant plus de 22 fruits détachés. En effet, il ne serait pas nécessaire de tenir compte de la limite supérieure, puisque tous les régimes qui devraient avoir plus de 62 fruits détachés auraient été coupés au cours de la tournée précédente.

Prenons un autre exemple (cas 2) :

Critère moyen choisi : 72 fruits détachés; intervalle entre deux tournées : 6 jours. 72 fruits détachés correspondent, sur le graphique 5, au 9e jour :

$$9^{e} \text{ jour} \pm \frac{\text{intervalle}}{2} = 9^{e} \pm \frac{6}{2}, \text{ soit les } 12^{e} \text{ et } 6^{e} \text{ jours.}$$

Au 6e jour le nombre de fruits détachés est de 40
Au 12e jour le nombre de fruits détachés est de 110

La moyenne sera donc (110+40) : 2 = 75, soit approximativement le critère moyen fixé.

Si la moyenne ainsi trouvée est quelque peu supérieure au critère moyen choisi — cela arrive lorsque celui-ci est élevé, — il suffit de choisir, comme nombres extrêmes de fruits détachés, deux nombres légèrement inférieurs, séparés par un même intervalle, tels que leur somme, divisée par deux, soit approximativement égale au critère moyen fixé.

Dans le cas présent, par exemple, pour ramener la moyenne à la valeur exacte du critère moyen, les extrêmes devraient être de 37 fruits détachés et 107 fruits détachés. En effet, (37+107) : 2 = 72 (voir graphiques 5 et 6).

*
* *

Comme on peut le voir par la comparaison des deux courbes du graphique 6, la régularité de la maturité de la récolte diminue très rapidement dès que le cycle de récolte s'allonge.

L'étalement de la courbe n'est fonction que de l'intervalle compris entre deux tournées de récolte successives.

Le choix du critère moyen de maturité exerce une influence sur la position du sommet de la courbe et sur le degré d'asymétrie de celle-ci. Le degré d'asymétrie de la courbe est également fonction de l'intervalle séparant deux tournées de récolte successives.

Quels que soient le critère moyen et la durée du cycle choisis, le nombre de classes supérieures au critère moyen sera toujours plus élevé que le nombre de classes inférieures à celui-ci.

Au point de vue pratique, c'est la détermination du nombre minimum de fruits détachés qui a de l'importance, à partir du moment où sont fixés le critère moyen « fruits détachés » et l'intervalle compris entre deux tournées de récolte successives.

Remarques :

1) Une première remarque doit être faite en ce qui concerne le critère nombre minimum de fruits détachés. En effet, pour un même état d'avancement de la maturation, le nombre de fruits détachés variera suivant le poids des régimes. Pour éviter cet inconvénient, il y aurait lieu de fixer les critères, non plus en nombres de fruits détachés, mais en pourcents de fruits détachés par rapport au nombre total de fruits des régimes. On conçoit immédiatement que l'application de ces critères en champ est irréalisable surtout lorsque les récolteurs sont amenés à récolter à la fois dans des jeunes parcs à palmiers d'âges différents et dans des parcs à palmiers adultes.

Cette difficulté pourrait cependant être évitée en considérant que le poids moyen des régimes est de 5 kg au cours des 3 premières années de récolte, de 10 kg au cours des 4e, 5e et 6e années, de 15 kg au cours des 7e, 8e, 9e et 10e années de récolte et de 20 kg à partir de la 10e année. On appliquerait donc le critère minimum trouvé pour palmiers adultes de la manière suivante :

1e année de récolte
2e année de récolte
3e année de récolte
$\left\} \frac{\text{Critère minimum}}{4} \right.$

4e année de récolte
5e année de récolte
6e année de récolte
$\left\} \frac{2 \times \text{Critère minimum}}{4} \right.$

7e année de récolte
8e année de récolte
9e année de récolte
10e année de récolte
$\left\} \frac{3 \times \text{Critère minimum}}{4} \right.$

11e année de récolte Critère minimum

2) Une seconde remarque doit être faite à propos de l'intervalle séparant deux tournées de récolte successives. En effet, l'examen des courbes des graphiques 5 et 6 nous montre que les écarts moyens de la moyenne sont approximativement de :

25 % pour un intervalle de 4 jours, critère de 40 fruits détachés
36 % pour un intervalle de 6 jours, critère de 40 fruits détachés
42,5 % pour un intervalle de 7 jours, critère de 40 fruits détachés
45 % pour un intervalle de 8 jours, critère de 40 fruits détachés
55 % pour un intervalle de 10 jours, critère de 40 fruits détachés

15 % pour un intervalle de 4 jours, critère de 72 fruits détachés
24 % pour un intervalle de 6 jours, critère de 72 fruits détachés
28 % pour un intervalle de 7 jours, critère de 72 fruits détachés
32 % pour un intervalle de 8 jours, critère de 72 fruits détachés
40 % pour un intervalle de 10 jours, critère de 72 fruits détachés

On constate donc que l'allongement du cycle de récolte a, sur la régularité de la maturité de la récolte, une influence moindre pour un critère élevé que pour un critère bas.

Si l'on ne veut pas que l'écart de la moyenne soit supérieur à 30 %, les tournées de récoltes devront être espacées de 5 jours maximum si le critère est de 40 fruits détachés, et de 7 à 8 jours si le critère est de 72 fruits détachés.

3) Il y a encore lieu de faire remarquer qu'en période de forte production, la durée totale de la maturation des régimes étant plus courte, ces intervalles devraient encore être réduits, soit respectivement à 3-4 jours pour le critère de 40 fruits et à 5-6 jours pour le critère de 72 fruits.

Pour un critère moyen de 50 à 60 fruits détachés, l'intervalle compris entre deux tournées de récolte devrait par conséquent être de 6 à 7 jours.

Moyen pratique de contrôler l'application du critère de maturité « nombre moyen de fruits détachés »

La détermination du nombre moyen de fruits détachés, correspondant à la conjugaison la plus avantageuse d'une haute teneur en huile et d'une basse acidité, est effectuée par l'analyse d'un grand nombre de régimes pris au hasard au moment de leur arrivée à l'usine.

Or, étant donné qu'entre le moment de la coupe et l'arrivée à l'usine, un certain nombre de fruits supplémentaires peuvent s'être détachés au cours des manipulations et du transport, il est nécessaire de vérifier ce que l'application d'un critère moyen donné en plantation apporte comme résultat à l'arrivée à l'usine.

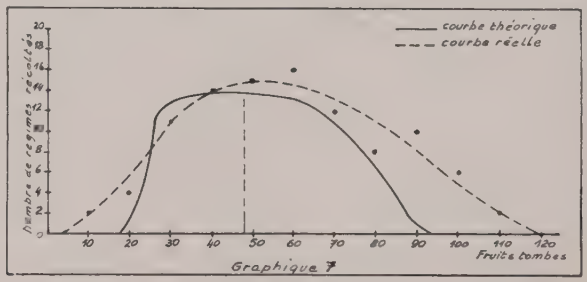
Le contrôle sera effectué comme suit :

Tous les jours, on comptera, sur un certain nombre de régimes, le nombre de fruits détachés lors de leur arrivée à l'usine. Le nombre de régimes sur lequel sera effectuée cette opération, sera par exemple 100. On établira ainsi, chaque jour, la courbe réelle de la maturité de la récolte, qui pourra être comparée avec la courbe théorique que l'on devrait avoir pour le critère moyen et l'intervalle entre deux tournées que l'on a choisis (1).

Prenons un exemple :

Soit le critère moyen choisi : 48 fruits détachés; intervalle entre deux tournées : 7 jours.

La courbe théorique pour 100 régimes sera approximativement la suivante (graphique 7) :



Graphique 7

Le critère minimum trouvé au graphique 5 est, dans ce cas, de 18 fruits détachés.

Supposons maintenant que la répartition des 100 régimes prélevés pour le contrôle soit la suivante :

De 0 à 10 fruits tombés : 2 régimes
10 à 20 fruits tombés : 4 régimes
20 à 30 fruits tombés : 11 régimes
30 à 40 fruits tombés : 14 régimes
40 à 50 fruits tombés : 15 régimes

(1) Une méthode semblable a été expérimentée par le C.R.E.M., Centre de Recherches et d'Études de Mongana, et a donné jusqu'à présent des renseignements intéressants.

50 à 60 fruits tombés : 16 régimes
60 à 70 fruits tombés : 12 régimes
70 à 80 fruits tombés : 8 régimes
80 à 90 fruits tombés : 10 régimes
90 à 100 fruits tombés : 6 régimes
100 à 110 fruits tombés : 2 régimes

La courbe réelle sera celle donnée en pointillé au graphique 7.

Quels sont les renseignements que peut nous donner la comparaison de ces deux courbes?

1) L'étalement de la courbe réelle est plus grand que celui de la courbe théorique. La partie plus étendue dans les classes inférieures indique qu'un certain nombre de régimes (entre 2 et 6 %) n'auraient pas dû être coupés. Le pourcentage exact est donné par le nombre de régimes comportant moins de 18 fruits détachés.

2) L'étalement de la courbe, au-delà de la limite théorique supérieure, indique que 8 à 10 % des régimes, dans ce cas-ci, auraient dû être coupés au cours de la tournée précédente.

3) La moyenne des fruits détachés est donnée en additionnant les fruits détachés des 100 régimes et en divisant la somme obtenue par 100.

Supposons, dans le cas présent, que nous ayons par exemple la somme de 5.400 fruits. La moyenne « fruits détachés » serait donc de 5.400 : 100 soit $\pm$ 54.

Ce chiffre est supérieur au critère moyen qui avait été choisi, mais il faut tenir compte que ce critère n'a pas été parfaitement suivi en plantation (régimes coupés en-dessous du critère et régimes ayant dépassé la limite supérieure normale, par le fait qu'ils ont été oubliés au cours de la tournée précédente).

Pour comparer la moyenne fruits détachés au critère moyen choisi, il faut faire abstraction des régimes dont le nombre de fruits détachés est inférieur ou supérieur aux nombres théoriques extrêmes trouvés pour un critère moyen donné.

Dans le cas présent, on aurait ainsi 85 régimes compris entre les limites fixées et qui, par exemple, compteraient ensemble 4.390 fruits détachés. La moyenne serait donc par régime de 4.390 : 85 = 51,7 fruits détachés, soit un chiffre légèrement supérieur au critère moyen choisi.

Le critère dans ce cas pourrait être maintenu en plantation.

Si la moyenne ainsi trouvée était supérieure au critère moyen choisi, il y aurait lieu de diminuer légèrement le critère minimum correspondant au critère moyen et à la durée du cycle choisis.

4) L'établissement de cette courbe journalière pourrait également servir au contrôle permanent du critère de base, à condition de connaître chaque jour la quantité d'huile produite à l'usine ainsi que son acidité moyenne.

On connaît en effet, d'autre part, le poids des régimes, ou mieux, des fruits usinés. Par conséquent, on possède toutes les données nécessaires pour établir la comparaison entre « huile produite pour 100 kg de fruits usinés » suivant le nombre moyen de fruits détachés des régimes entrant à l'usine. Cette comparaison n'atteindra toutefois sa pleine valeur que si les courbes réelles de la maturité ne sont pas beaucoup plus étalées que la courbe théorique, en d'autres mots, lorsque le travail en plantation est bien effectué et pour un nombre élevé de résultats.

3 — **Frais de récolte et de transport aussi réduits que possible**

A. **Frais de récolte**

Les frais de main-d'œuvre variables, suivant le rendement des récolteurs et occasionnés par la coupe d'une tonne de régimes, se décomposent en :

Nombre d'h/j par tonne pour la coupe proprement dite
Nombre d'h/j par tonne pour la surveillance (capitas)
Nombre d'h/j par tonne pour la pesée.

Incidence de la variation du rendement des récolteurs sur le coût de la récolte d'une tonne de régimes et d'une tonne d'huile

Bases : Coût de l'h/j = 30 fr
Extraction d'huile sur régimes : 20 %
Surveillance : 1 capita pour 15 récolteurs
Pesée : 1 clerc pour 15 récolteurs

Rendement par h/j en kg de régimes	Nombre h/j à la tonne de régimes			Coût de la récolte (en fr)	
	Coupe	Surveill. et pesée	Total	1 t de régimes	1 t d'huile
200	5,00	0,66	5,66	170	850
300	3,33	0,43	3,76	113	565
400	2,50	0,32	2,82	85	425
500	2,00	0,26	2,26	68	340
600	1,66	0,21	1,87	56	280
700	1,40	0,19	1,59	48	240
800	1,25	0,16	1,41	42	210
900	1,10	0,14	1,24	37	185
1.000	1,00	0,13	1,13	34	170

Comme on peut le voir à la lecture de ce tableau, la diminution des frais de récolte, variables suivant le rendement des coupeurs, est d'autant plus importante, par tranche supplémentaire de 100 kg, que le rendement moyen est bas.

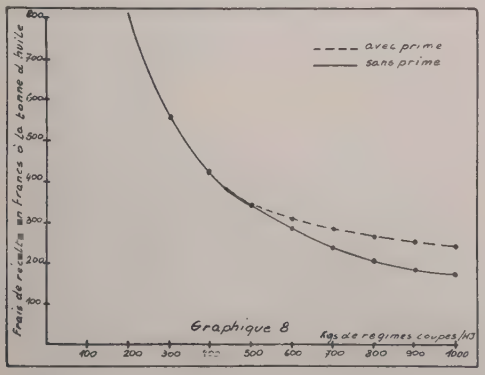
Cette différence est encore plus marquée, si l'on tient compte que, généralement au-delà de 500 kg, on donne aux récolteurs une prime par tranche supplémentaire de 100 kg.

En supposant que cette prime soit de 3 fr par tranche de 100 kg au-delà de 500 kg, les coûts de la récolte à la tonne de régimes et à la tonne d'huile seront les suivants :

Rendement par h/j en kg de régimes	Supplément (en fr) pour kg au-dessus de 500 kg, à la tonne de régimes	Coût de la récolte (en fr)	
		1 t régimes	1 t huile
200	—	170,00	850,00
300	—	113,00	565,00
400	—	85,00	425,00
500	—	68,00	340,00
600	3 × 1,66 = 5,00	56 + 5,00 = 61,00	305,00
700	6 × 1,50 = 9,00	48 + 9,00 = 57,00	285,00
800	9 × 1,25 = 11,25	42 + 11,25 = 53,25	266,00
900	12 × 1,10 = 13,20	37 + 13,20 = 50,20	251,00
1.000	15 × 1,00 = 15,00	34 + 15,00 = 49,00	245,00

Si nous portons en graphique l'incidence des frais de récolte à la tonne d'huile, en fonction du poids de régimes coupés par h/j, sans prime pour les kilos supplémentaires coupés et avec prime de 3 fr par tranche de 100 kg au-delà de 500 kg, nous obtenons les deux courbes suivantes :

Frais de récolte en francs à la tonne d'huile :



Graphique 8

On peut donc conclure, de l'examen de ce graphique, que lorsqu'on doit accorder aux récolteurs des primes pour les kilos supplémentaires de régimes coupés au-delà de 500 kg, le bénéfice que l'on retire de l'opération n'est pas très élevé.

Par contre, il est intéressant d'essayer d'obtenir un rendement moyen de 500 kg par h/j car, en dessous de 500 kg, les frais de récolte augmentent assez rapidement.

Il est nécessaire encore de faire remarquer que l'obtention d'un rendement moyen à la récolte supérieur à ± 500 kg de régimes par h/j, n'est pratiquement possible que si les tournées de récolte sont assez espacées. En effet, dans ce cas, les récolteurs ne doivent pas effectuer un trop long parcours pour trouver un poids de régimes supérieur à 500 kg.

Les chronométrages des diverses opérations que comporte la récolte des régimes, auxquels nous nous sommes livrés, démontrent que, dans les conditions spéciales où nous nous trouvions (jeunes palmeraies), le temps total consacré à la récolte peut être subdivisé de la manière suivante (voir résultats détaillés à l'annexe 3).

Coupe	22,60 %
Ramassage	25,60 %
Marche à vide	13,00 %
Transport	20,80 %
Temps morts	4,00 %
Indéterminés	14,00 %
	100,00 %

En reportant proportionnellement les temps morts et les temps indéterminés sur les opérations précisées, nous obtenons les pourcentages suivants :

Coupe	27,55 %
Ramassage	31,22 %
Marche à vide	15,86 %
Transport	25,37 %
	100,00 %

En 8 heures de travail surveillé, pratiquement ininterrompu, le poids moyen de régimes coupés par h/j a été de 8 × 88 kg = 704 kg et la surface traitée de 2,2 ha (8 × 173 m = 1.384 m) (voir annexe).

Un tel rendement ne pourrait être obtenu d'une manière continue d'autant plus que, dans le cas présent, le poids moyen de régimes récoltables à l'ha était de 320 kg alors que, normalement, dans une plantation adulte produisant 13.000 kg de régimes à l'ha par an, la production moyenne mensuelle n'est que de 1.100 kg de régimes, c'est-à-dire qu'on ne trouve en moyenne que 275 kg de régimes récoltables à l'ha, lorsqu'on passe 4 fois par mois (± tous les 7 jours).

De plus, les travailleurs qui ont été chronométrés n'ont pris aucun repos au cours de la durée de leur prestation.

D'après les normes de l'I.O.S.T.A. (1), pour les travaux agricoles ne nécessitant pas une dépense d'énergie anormale, le temps de repos doit être égal au cinquième du temps de travail. On peut donc con-

(1) Institut d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture (France)

sidérer qu'il y a lieu de diminuer, dans le cas présent, de 20 % la valeur de la prestation moyenne. Nous aurons ainsi les pourcentages suivants pour les diverses opérations :

Coupe	22,04 %	Travail effectif : 80 % de 8 heures, soit 6 h 24'
Ramassage	24,97 %	
Marche à vide	12,69 %	
Transport	20,30 %	
Repos	20,00 %	
	100,00 %	

Au point de vue poids des régimes récoltés, si l'on diminue la prestation de 20 %, on obtiendra dans le cas de l'expérience : $(704 \times 80) : 100 = 563$ kg, qui seraient récoltés sur $(2,2 \times 80) : 100 = 1,76$ ha.

En réalité, on pourrait cependant, dans le cas de plantations adultes, récolter sur une superficie de 2 ha. On aurait, dans ce cas, une augmentation de la marche à vide de : $(0,24 \times 100) : 1,76 = 13,6\%$ et une diminution des travaux de coupe (un passage tous les 7 jours), ramassage et transport de : $(13 \times 100) : 563 = 2,3$ %.

Les pourcentages de temps se décomposeraient dans ce cas comme suit :

Coupe	22,04 — 0,50 = 21,54 %	Travail effectif : 80,19 % de 8 heures, soit 6 h 25'
Ramassage	24,97 — 0,57 = 24,40 %	
Marche à vide	12,69 + 1,72 = 14,41 %	
Transport	20,30 — 0,46 = 19,84 %	
Repos	19,81 %	

On peut donc conclure qu'en plantation adulte produisant 13.000 kg de régimes à l'ha et par an, la tâche normale moyenne d'un récolteur est de 500 à 550 kg de régimes par jour, lorsqu'on effectue 4 tournées de récolte par mois.

Il trouvera, dans ce cas, ces 500 à 550 kg de régimes sur une superficie de 2 ha.

B. **Frais de transport**

Il est certain que les frais de transport des régimes vers l'usine seront d'autant plus élevés que le cycle de récolte sera court. En effet, plus le cycle de récolte est court, plus la superficie à parcourir chaque jour sera élevée.

Nous n'examinerons pas ici le prix de revient réel du transport d'une tonne de régimes, celui-ci dépendant du moyen de transport utilisé, de la capacité de chargement des véhicules, de la superficie et de la configuration de la plantation. Mais nous avons jugé nécessaire de rechercher quelle pourrait être, à la tonne d'huile produite, l'importance du supplément des frais de transport qu'entraînerait, par exemple, la réduction de moitié de la durée du cycle de récolte.

Si, pour une superficie donnée, la production en régimes est de x kg pour un intervalle de temps T, la production de régimes sera x/2 kg pour un temps égal à T/2.

Par conséquent, si la capacité de chargement du véhicule affecté au transport de la récolte est telle qu'il doit parcourir une distance y après un temps T pour avoir une charge complète, il devra parcourir une distance 2 y pour avoir une charge complète après un temps T/2. Par contre, le chemin à parcourir diminue, à chaque voyage, d'une distance égale à 4 y lorsqu'on récolte après un temps T/2, alors que celui-ci ne diminue à chaque voyage que d'une distance égale à 2 y lorsqu'on récolte après un temps T.

Donc, si l'on suppose que la distance totale, sur laquelle est répartie la récolte, est égale à D et qu'il faut effectuer n voyages pour évacuer la récolte de x kg de régimes après un temps T, nous aurons $D = n\,y$ et la distance totale à parcourir après un temps T pour évacuer x kg de régimes sera égale à la somme des distances suivantes :

1er voyage :	2 D
2e voyage :	2 (D — y)
3e voyage :	2 (D — 2 y)
4e voyage :	2 (D — 3 y)
.	.
.	.
.	.
(n — 1)e voyage :	2 [D — (n — 2) y]
ne voyage :	2 [D — (n — 1) y]

soit $2\left[nD - y\left(1 + 2 + 3 + \ldots\ldots + (n-1)\right)\right]$

ou $2\left[nD - y\left(\frac{n\,(n-1)}{2}\right)\right] = 2\,n\,D - y\,n^2 + n\,y$

Après un temps T/2, nous aurons à évacuer x/2 kg de régimes répartis sur la distance D. La distance à parcourir pour avoir une charge complète sera de 2 y et il faudra effectuer un nombre de voyages égal à n/2.

La distance totale qui sera parcourue sera dans ce cas égale à la somme des distances suivantes :

1er voyage :	2 D
2e voyage :	2 (D — 2 y)
3e voyage :	2 (D — 4 y)
4e voyage :	2 (D — 6 y)
.	.
.	.
.	.
$\left(\frac{n}{2}\right)$e voyage :	$2\left(D - (n-2)\,y\right)$

soit $2\left[\frac{n}{2}\,D - y\left(2 + 4 + 6 + \ldots\ldots (n-2)\right)\right]$

ou $nD - y\left[n\left(\frac{n}{2} - 1\right)\right] = n\,D - y\,\frac{n^2}{2} + n\,y$

Mais il faudra reparcourir cette même distance totale après un second temps T/2 pour pouvoir récolter, comme dans le premier cas, x kg de régimes.

Par conséquent, en effectuant 2 passages de récoltes, espacés d'un temps T/2, on fait 2 × n/2 voyages et on parcourt une distance totale égale à :

$$2\,n\,D - y\,n^2 + 2\,n\,y$$

alors qu'en effectuant 1 passage après un temps T, on fait n voyages et on parcourt une distance totale égale à :

$$2\,n\,D - y\,n^2 + n\,y.$$

La différence entre ces deux distances est égale à :

$$2\,n\,D - y\,n^2 + 2\,n\,y - 2\,n\,D + y\,n^2 - n\,y = \mathbf{n\,y = D}$$

Par conséquent, si l'on double la fréquence des tournées de récolte, on augmentera la distance parcourue, pour chaque charge complète du véhicule, d'une longueur égale à la moitié de la distance qu'il doit parcourir, dans ce cas, pour obtenir une charge complète.

Exemple : si, dans le cas d'une tournée de récolte tous les 8 jours, il faut, pour un camion de 3 tonnes, parcourir 300 m pour obtenir une charge complète, il faudra que ce camion parcoure 600 m, pour obtenir une charge complète, lorsqu'on effectue un passage tous les 4 jours et la distance supplémentaire parcourue à chaque voyage sera de 600 m/2 = 300 m.

A la tonne de régimes, ce supplément de chemin parcouru sera de 100 m, c'est-à-dire précisément la distance sur laquelle elle est répartie lorsque les passages sont 2 fois moins fréquents.

On peut donc dire d'une manière générale que, si en passant une fois tous les x jours, on trouve une tonne de régimes sur une distance y, en passant 2 fois, c'est-à-dire tous les x/2 jours, 3 fois c'est-à-dire tous les x/3 jours ou m fois c'est-à-dire tous les x/m jours, on augmente la distance parcourue à la tonne de régimes de :

$$y, 2\,y, 3\,y \ldots (m - 1)\,y.$$

Dans une palmeraie produisant 12 t de régimes/ha/an, soit en moyenne 1 t de régimes/ha par mois, si l'on effectue un passage tous les 15 jours, il y aura à récolter 500 kg de régimes/ha à chaque passage. Dans ce cas, lorsque la palmeraie est établie en parcs de 16 ha, il faudra parcourir une moyenne maximum de 100 m de route pour charger 1 t de régimes.

Par conséquent, si l'on multiplie par 2 la fréquence des passages, soit tous les 8 jours, la distance supplémentaire parcourue, à la tonne de régimes, sera de 100 m quelle que soit la capacité de chargement du véhicule.

En admettant un prix de revient à la tonne kilométrique de 2,50 fr, le supplément à la tonne de régimes pour 100 m de chemin parcouru sera de 0,25 fr; à la tonne d'huile, le supplément serait de 1,25 fr.

Pour un passage tous les 4 jours au lieu d'un passage tous les 15 jours, on calculerait, de la même manière, que le supplément de parcours à la tonne de régimes serait de 200 m dans le cas présent,

ce qui entraînerait une dépense supplémentaire de 0,5 fr à la tonne de régimes et de 2,5 fr à la tonne d'huile.

Comme on le voit, l'augmentation de la fréquence des passages de récolte en plantation n'a qu'une influence pratiquement négligeable sur le prix de revient de la tonne d'huile.

*
* *

Conclusions

L'étude séparée des trois points principaux, conditionnant la livraison aux huileries de régimes à haute teneur en huile, à basse acidité et à prix de revient le plus bas possible, nous amène à formuler les conclusions suivantes :

1) La combinaison la plus avantageuse des facteurs haute teneur en huile et basse acidité est déterminée par le choix du critère moyen « fruits détachés » des régimes.

Le choix judicieux de ce critère moyen implique la nécessité de procéder au préalable à l'analyse d'un grand nombre de régimes afin d'établir les courbes de la variation de la teneur en huile et de l'acidité en fonction du nombre de fruits détachés. Toutefois, celles-ci ayant été établies pour les régimes d'une plantation d'âge moyen connu, on pourrait, par interpolation corrigée et vérifiée par contrôle suivi après usinage, déterminer des critères moyens approximatifs valables pour d'autres plantations, en attendant qu'on puisse procéder, dans celles-là également, à la détermination d'un critère moyen plus exact par l'analyse d'un grand nombre de régimes.

2) Pour n'importe quel critère moyen choisi, les écarts négatifs et positifs de part et d'autres de celui-ci seront d'autant plus faibles que les tournées de récolte seront plus rapprochées. L'espacement maximum entre deux tournées de récolte ne devrait jamais être supérieur à 10 jours. En effet, au-delà de dix jours, l'écart moyen de la moyenne est pratiquement toujours supérieur à 50 %. Par contre, avec un espacement inférieur à 4 jours, la dispersion des régimes arrivés à maturité dans la plantation serait telle qu'elle entraînerait une baisse exagérée du poids moyen de régimes coupés par homme-jour, ce qui aurait pour conséquence directe d'augmenter assez sensiblement les frais de récolte.

3) L'étude de l'incidence des frais occasionnés par la récolte sur le coût de la tonne d'huile produite, en fonction du rendement en poids de régimes coupés par les récolteurs, montre qu'il y a intérêt à obtenir des récolteurs un poids minimum de 500 kg de régimes. Au-delà de 500 kg cependant, le bénéfice procuré par l'augmentation du rendement des récolteurs décroit très fortement.

4) Un rendement moyen de 500 kg de régimes par h/j n'est obtenable que dans les plantations adultes produisant 12 à 13 tonnes

de régimes/ha/an, lorsqu'on désire que les tournées de récolte ne soient pas espacées de plus de 7 jours. Ce rendement sera toujours inférieur à 500 kg de régimes par h/j, dans le cas de tournées de récolte espacées de 7 jours, lorsque la production annuelle de régimes à l'ha est inférieure à 12 à 13 t de régimes.

5) Il n'est pratiquement pas possible de rester maître de la durée du cycle de récolte lorsque les récolteurs ont leur tâche fixée en poids ou en nombre de régimes à récolter. D'autre part, dans ce cas également, il n'est pas possible de faire respecter le critère de maturité imposé. L'application d'un critère de maturité à la récolte implique la nécessité absolue d'imposer aux récolteurs une tâche à la superficie.

6) Afin de pouvoir faire varier la durée du cycle de récolte en fonction de la rapidité de la maturation variable aux différentes époques de l'année, il est nécessaire que les récolteurs ne soient pas astreints à la coupe des régimes tous les jours de la semaine. De cette manière d'ailleurs, il est possible d'obtenir, des récolteurs travaillant à la superficie, un poids journalier de régimes coupés ne variant qu'entre des limites assez rapprochées.

7) L'incidence des frais supplémentaires de transport sur le coût de la tonne d'huile produite est pratiquement négligeable lorsqu'on augmente la fréquence des tournées de récolte.

ANNEXE I

Essai de détermination des conditions optima de récolte dans une palmeraie

La présente étude a pour but de fixer des critères permettant d'obtenir une teneur en huile aussi élevée que possible, sans cependant nuire à la qualité du produit fini.

A. Formation de l'huile et maturité

Dans l'évolution des péricarpes oléagineux, on distingue généralement quatre périodes (1) :

1) Une période préliminaire, correspondant à une croissance importante mais à une faible accumulation d'huile;
2) Une période d'accumulation lipidique;
3) Une période d'état, au cours de laquelle l'enrichissement en lipides est faible;
4) Une période de régression correspondant à la sénescence des fruits.

Dans le cas particulier du palmier, c'est à la fin de la véraison que le fruit se détache spontanément du régime; on dit alors qu'il est mûr. C'est à ce moment que la teneur en huile est la plus élevée, l'acidité étant de l'ordre de 0,5 %.

Après la chute du fruit, l'acidité augmente à la suite des traumatismes causés par le choc et également par lipolyse produite par des agents extérieurs.

Il est bien établi que la récolte serait la plus avantageuse si l'on pouvait recueillir chaque jour tous les fruits détachés. Ce procédé étant économiquement irréalisable, la récolte s'effectue sur des régimes ayant un minimum de fruits détachés; ce minimum est le plus souvent fixé arbitrairement à 5, 10 ou 20 fruits tombés.

Suite à ces considérations, on peut donc définir la maturité d'un régime quelconque par le nombre, ou mieux le pourcentage, de fruits détachés spontanément.

Sur cette base, nous allons examiner successivement l'incidence de la maturité sur la teneur en huile de la pulpe et sur l'acidité.

Résultats expérimentaux :

Il a été procédé à l'analyse complète de 400 régimes de la palmeraie de Bokondji; les résultats ainsi obtenus sont affectés d'une erreur relative de 2 %. Afin de ne pas alourdir ce texte, le détail des analyses est donné à l'annexe 2; seules les valeurs moyennes sont reprises dans le tableau ci-après. Tous ces chiffres ont été groupés en fonction du nombre de fruits détachés des régimes.

(1) Terroine — *État actuel de nos connaissances sur la formation des graisses au cours de la maturation des graisses et fruits oléagineux*, Ann. sc. nat. Bot., § 10, 2, I-LXIII (1920)

Nombre d'échantillons	Fruits détachés		Poids moyen des régimes (g)	% fruits/ régime	% huile/ pulpe	% acides gras libres		
	%	Nombre				Glanage	Fruits sans glanage	Fruits avec glanage
94	2,2	5,1	4.846	68,8	45,7	4,83	0,44	0,53
70	7,1	16,2	5.380	66,4	47,5	5,28	0,48	0,81
80	11,7	25,3	4.735	67,4	46,1	5,21	0,57	1,11
63	18,6	36,0	4.507	63,6	48,0	4,78	0,51	1,30
46	21,5	45,4	4.750	62,6	48,1	5,06	0,62	1,56
22	34,9	54,7	4.210	58,8	50,7	5,28	0,70	2,29
19	35,1	65,0	4.012	62,4	50,7	5,04	0,86	2,33
6	45,8	74,3	3.677	55,0	51,0	4,93	1,17	2,89
Moyenne pondérale	14,0	27,2	4.761	65,5	47,1	5,04	0,55	1,23

1° Teneur en fruits des régimes

Pour l'ensemble des analyses effectuées, on trouve comme valeur moyenne 65,5 % de fruits sur régime.

On remarquera que les valeurs fruits/régimes décroissent au fur et à mesure que le nombre de fruits tombés augmente; ceci est contraire à la logique et doit être attribué, d'une part, au petit nombre d'échantillons des dernières classes et, d'autre part, à une sous-estimation du nombre de fruits détachés pour les fortes maturités.

La dessiccation n'est pas à retenir; en effet, après sept jours, la perte de poids par dessiccation est de l'ordre de 8,0 % (1), alors que les différences constatées sont de l'ordre de 19 %.

Notons que cette erreur n'a cependant pas d'incidence sur la teneur en huile de la pulpe.

2° Variation de la teneur en huile en fonction de la maturité

Les résultats ont été exprimés par rapport à la pulpe humide; ce mode d'expression était le plus commode car il permettait de comparer tous les résultats sans nécessiter la distinction entre *Dura* et *Tenera*.

Les résultats acquis sont reproduits dans le graphique ci-après, qui illustre beaucoup mieux le phénomène. Les deux droites en traits interrompus représentent la limite de l'erreur à la moyenne probable (probabilité de 95 %).

La droite ainsi obtenue peut s'exprimer par l'équation de régression suivante :

$$Y = 45{,}2 + 0{,}083\ x$$

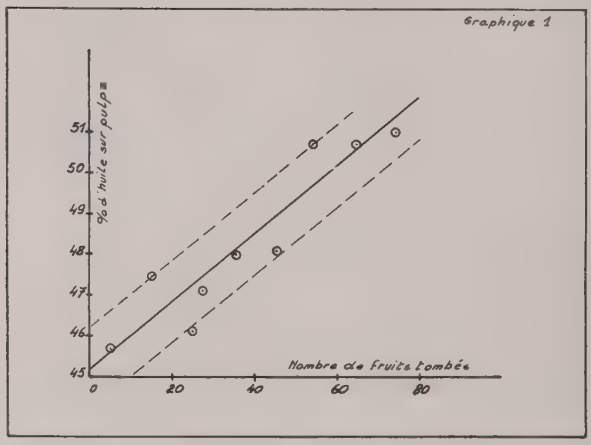
dans laquelle Y est la teneur en huile de la pulpe exprimée en %, x étant le nombre de fruits détachés du régime. Il faut noter que cette équation n'est valable que pour des régimes d'un poids moyen

(1) Rapport Congopalm 1954, p. 11 : « Perte de poids des fruits frais égrappés »

de 5 kg environ. Pour des régimes quelconques, on pourra employer en première approximation la relation suivante :

$$Y = 45{,}2 + 0{,}415 \frac{x}{p}$$

dans laquelle p sera le poids moyen des régimes récoltés.



On peut donc affirmer que la teneur en huile de la pulpe est une fonction linéaire de la maturité valable pour des régimes ayant de 0 à 50 % de fruits détachés; au-delà de 50 %, le phénomène doit être fortement ralenti et la teneur en huile se stabilise probablement entre 51 et 52 % sur pulpe.

3° Incidence de la maturité sur l'acidité de l'huile

Les chiffres donnés plus haut sont ceux obtenus directement sur les fruits; en conséquence, l'acidité de l'huile finie sera supérieure de 0,5 % environ, cette acidification ayant lieu au cours de l'usinage.

Au cours des essais effectués à Bokondji, on a dosé séparément l'acidité des fruits de glanage et l'acidité des fruits attachés aux régimes. A partir de ces deux valeurs, il a été possible de déterminer l'acidité moyenne qui résulterait du mélange des huiles de glanage et de fruits. Ceci nous a permis de déterminer ultérieurement la limite à partir de laquelle l'usinage séparé du glanage n'est plus rentable.

Les valeurs du tableau de la page 599 sont reprises dans le graphique 2 ci-après.

L'acidité du glanage peut être considérée comme une constante qui est de l'ordre de 5 %.

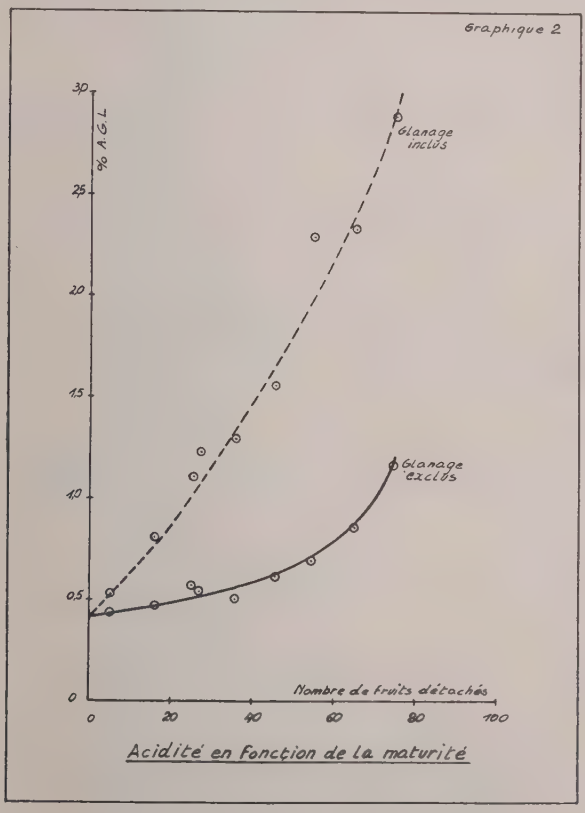
L'acidité des fruits du régime est une fonction exponentielle du nombre de fruits détachés. Si l'on traite les fruits attachés avec le glanage, l'acidité résultante sera celle des fruits attachés augmentée

d'une quantité qui sera proportionnelle au nombre de fruits détachés. Cette relation peut s'exprimer en première approximation par l'équation suivante :

$$A = a + 0{,}022\ x$$

Expression dans laquelle :

A est l'acidité résultante
a l'acidité des fruits attachés aux régimes
x le nombre moyen de fruits détachés des régimes.



B. **Aspect économique**

Après examen des données qui précèdent, on arrive à la conclusion qu'il y a intérêt, d'une part, à avoir une maturité aussi élevée que possible, de manière à augmenter la teneur en huile de la pulpe mais, d'autre part, qu'il y a également avantage à diminuer la maturité de façon à obtenir des huiles à basse acidité. On se trouve donc devant une incompatibilité technique et les critères à fixer dépendront uniquement de l'aspect économique du problème.

Dans le tableau suivant, nous avons calculé l'huile qui serait produite par une même quantité de régimes lorsque la maturité augmente. Pour la facilité, nous considérerons un poids de régimes tel qu'il donne 100 kg d'huile lorsqu'il n'y a pas de fruits détachés. Nous renseignons également pour chaque cas la quantité d'huile due aux fruits glanés.

Nombre de fruits détachés	Huile produite		
	Total	Par le glanage	Par les fruits
0	100,00	0,00	100,00
10	101,83	5,09	96,74
20	103,67	10,37	93,30
30	105,50	14,77	90,73
40	107,54	21,47	85,87
50	109,18	27,29	81,89
60	111,02	35,53	75,49
70	112,85	46,27	66,58

D'une manière générale, l'augmentation de production, due à l'application d'un critère plus élevé par rapport à un critère quelconque de référence, sera donnée par la relation :

$$Y = 100 + 0{,}183\ (x_2 - x_1)$$

dans laquelle :

Y est la production obtenue pour x_2 fruits détachés,

x_1 étant la référence par rapport à laquelle on mesure l'augmentation de production.

Par exemple, dans le cas particulier de Bokondji, nous avions, au moment des essais, 27 fruits détachés des régimes (en moyenne). Si ce critère était porté à 60 fruits détachés, la production serait égale à : $100 + 0{,}183\ (60 - 27) = 106{,}04$ % de la production obtenue à ce moment.

Dans ce bilan économique, encore faut-il tenir compte de l'acidité de l'huile produite. On sait, en effet, que Congopalm octroie une prime de 300 fr à la tonne d'huile par pourcent d'acidité en dessous de 3 % et que, par pourcent au-dessus de 3 %, on applique une pénalité de 200 fr à la tonne. Le problème se pose donc de savoir jusqu'à quel point l'augmentation de production compense la perte due à l'acidification et de mettre en évidence l'intérêt qu'il y a à usiner séparément les fruits de glanage et les régimes.

Dans le tableau ci-après, nous avons établi l'importance de la plus-value qui résulterait de l'augmentation de la production, d'une part, et de l'usinage séparé des fruits glanés, d'autre part. Pour établir ce tableau, nous nous sommes servis des chiffres relevés au cours des analyses et nous les avons augmentés de 0,5 % pour tenir compte

de l'élévation de l'acidification au cours de l'usinage. Les calculs ont été effectués en prenant comme base une production de 100 kg d'huile, avec des régimes n'ayant pas de fruits détachés.

Nombre de fruits détachés	Acidité en % de l'huile produite			Plus-value en francs			
				Usinage séparé			Une seule qualité d'huile
	Glanage	Fruits	Mélange	Glanage	Fruits	Somme	
0	5,5	0,92	0,92	— 0,0	+ 62,4	+ 62,4	+ 62,4
10	5,5	0,95	1,17	— 2,5	+ 59,5	+ 57,0	+ 55,9
20	5,5	0,98	1,42	— 5,2	+ 56,5	+ 51,3	+ 49,1
30	5,5	1,01	1,67	— 7,4	+ 54,2	+ 46,8	+ 42,1
40	5,5	1,06	1,94	— 10,7	+ 50,0	+ 39,3	+ 34,1
50	5,5	1,14	2,24	— 13,6	+ 45,7	+ 32,1	+ 24,9
60	5,5	1,26	2,58	— 17,8	+ 39,4	+ 21,6	+ 14,0
70	5,5	1,48	3,02	— 23,1	+ 30,4	+ 7,3	— 0,4

On remarquera, tout d'abord, que la production de deux qualités d'huile est d'autant plus rentable que la maturité est plus élevée. Il faut donc en conclure que, si l'on augmente fortement la maturité, l'usinage séparé du glanage s'impose. Il ne faut cependant pas oublier que le triage, s'effectuant manuellement à l'usine et réclamant une main-d'œuvre considérable, absorbe tout le bénéfice de l'opération.

Dans le tableau suivant, nous considérerons la plus-value totale, produite à la fois par l'augmentation de production et par les primes à l'acidité. Ce tableau a été établi pour une production de 1 tonne d'huile avec des régimes sans fruits détachés et en considérant la valeur de l'huile à 10.000 fr la tonne.

De plus, nous supposons que le glanage est usiné séparément.

Nombre de fruits détachés	Valeur de l'huile	Prime à l'acidité	Somme	Plus-value par rapport à 1 t
0	10.000	624	10.624	624
10	10.183	570	10.753	753
20	10.367	513	10.880	880
30	10.550	468	11.018	1.018
40	10.754	393	11.147	1.147
50	10.918	321	11.239	1.239
60	11.102	216	11.318	1.318
70	11.285	73	11.358	1.358

De la lecture de ce tableau il appert qu'on a tout intérêt à augmenter le plus possible la maturité des régimes.

A titre d'exemple, calculons le bénéfice qui pourrait être réalisé dans la plantation considérée, en portant le critère de maturité à 70 fruits détachés.

Actuellement, le critère moyen est de 27 fruits détachés, ce qui correspond à 14 % de glanage et l'acidité du glanage est de 5,5 %. L'acidité de l'huile produite à partir des régimes serait de 1,05 %. Dans ces conditions, supposons une quantité de régimes telle qu'elle produise 1 t d'huile, nous aurions donc :

1 t d'huile à 10.000 fr se décomposant en :
860 kg d'huile à 1,05 % d'acidité pour lesquels on accorderait une prime de 503 fr, et
140 kg d'huile à 5,5 %, pour lesquels il serait appliqué une pénalité de 70 fr.

Cette quantité de régimes rapporterait donc 10.433 fr. Si la moyenne des fruits détachés est de 70, on aura 42 % de glanage à une acidité de 5,5 %, l'huile des régimes ayant alors 1,48 % d'acidité.

La production totale sera :

1.079 kg à 10.000 fr soit ..... fr 10.790

De plus, on aura :

626 kg à 1,48 % d'acidité, qui donneront une prime de fr 285
et 453 kg à 5,5 % d'acidité, pénalisés à ..... fr 226
La même quantité de régimes rapporterait donc ..... fr 10.849

L'opération se solderait donc par un bénéfice de 416 fr pour cette même quantité de régimes qui, dans le premier cas, fournissait 1 t d'huile.

C. **Contrôle de la récolte et de l'application d'un critère de maturité**

Pour être efficace, une méthode de contrôle doit être à la fois rapide et aussi précise que possible. Il faut encore que les chiffres obtenus révèlent les fautes éventuelles aussi rapidement que possible de manière à pouvoir y remédier dans le plus bref délai.

Jusqu'à présent, le contrôle de la récolte consistait à faire quelques analyses de régimes, pour en connaître la teneur en fruits de même que la teneur en huile des fruits.

Or, il est certain que, non seulement les chiffres obtenus d'une telle manière ne permettent pas aux chefs de plantations de juger de la récolte, mais encore le nombre d'analyses exécutées est si minime que la précision des résultats est des plus illusoire. Le C.R.E.M. a en effet montré que, pour obtenir une précision de l'ordre de 1 % sur l'huile entrée à l'usine, il fallait procéder à quelque 9.000 analyses (1). Il est donc indubitable que l'analyse complète des régimes est non seulement peu efficace, en ce qui concerne le contrôle de la récolte, mais encore pratiquement irréalisable.

(1) Voir rapport général Congopalm, pp. 1 à 9 (1954)

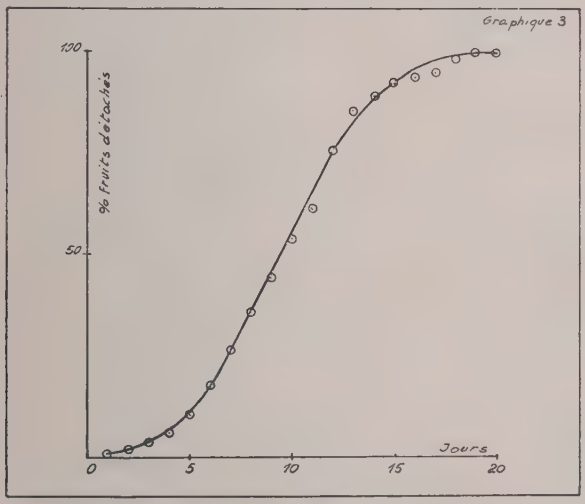
Nous allons donc exposer une méthode qui a l'avantage d'être rapide et qui, de plus, nous renseignera d'une manière précise sur les facteurs caractéristiques de la récolte, c'est-à-dire la durée du cycle et la maturité des régimes.

1° Maturation du régime

On sait que la maturité des fruits d'un régime est loin d'être simultanée et que la maturation s'étale au cours du temps.

Le graphique suivant a été établi avec des données relevées à Mongana, portant sur 25 palmiers (1). Cette détermination consistait à relever chaque jour le nombre de fruits détachables des régimes.

Les résultats moyens sont exprimés en pourcent de fruits détachables au cours du temps, par rapport à la totalité des fruits du régime.



Si l'on considère comme origine le jour qui précède la chute des premiers fruits, on constate qu'il a fallu 19 jours avant que les derniers fruits ne se détachent. Dans certains cas, cependant, cette durée est réduite à 12 jours.

A partir de tels graphiques, il est possible de prévoir l'état de maturité des régimes en fonction de la fréquence de la récolte, ou encore de déterminer la durée du cycle, connaissant la courbe de maturité. Des exemples pratiques seront donnés plus loin.

2° Maturité de la récolte

La maturité d'un régime étant définie par le nombre de fruits détachés spontanément, il est dès lors possible de déterminer la maturité de l'ensemble des régimes récoltés.

(1) Ces résultats n'ont pas encore fait l'objet d'un rapport du Centre de Mongana.

Pour cet examen, nous préconisons le mode opératoire suivant :

On prélève chaque jour 100 régimes, ou plus, suivant les possibilités. On dénombre ensuite les fruits détachés pour chaque individu. Les échantillons sont prélevés lors de l'arrivée des camions à l'usine.

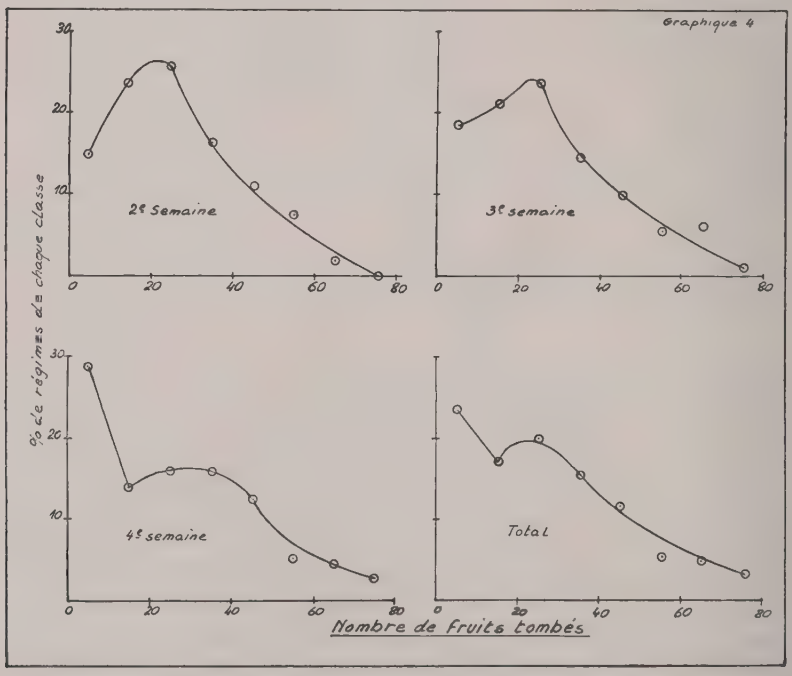
Lorsque cette détermination est terminée, on groupe les régimes par classe de 0 à 10, 11 à 20, 21 à 30, etc., fruits détachés.

Le nombre de régimes de chaque classe sera exprimé en pourcent de la totalité de l'échantillon.

Dès lors, il sera possible de tracer la courbe de maturité, en portant en abscisse les différentes classes et en ordonnée le pourcentage de régimes correspondants.

Cette façon de procéder a l'avantage d'être très rapide et nous renseigne le jour même sur l'état de la récolte.

Voici à titre d'exemple les courbes qui ont été relevées à Bokondji au cours des 2e, 3e et 4e semaines d'avril, ainsi que pour l'ensemble de cette période (1).



Si l'on examine les courbes obtenues, on remarque une nette tendance à obtenir des proportions de plus en plus grandes de régimes ayant peu de fruits détachés; ceci nous indique une diminution de la maturité.

(1) Il faut noter que cette méthode ne constitue pas une innovation et qu'elle est déjà appliquée en Extrême-Orient. Les détails d'application ne sont cependant pas publiés.

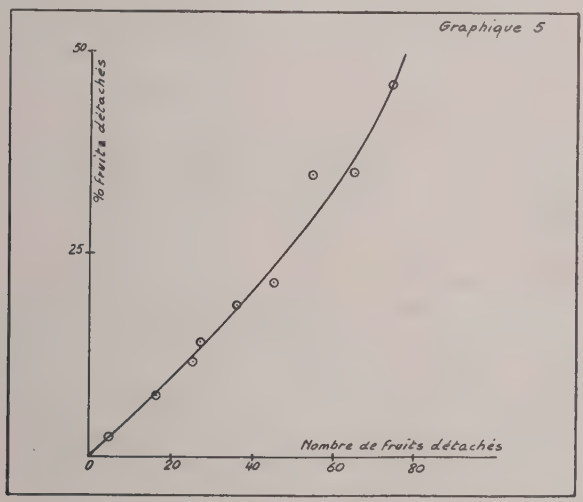
Pour la 4e semaine, la courbe obtenue présente un point singulier et l'on note un relèvement important du maximum.

Ce relèvement et l'anomalie observée sont imputables, d'une part, à une augmentation de la fréquence de passage et surtout au fait qu'une équipe spéciale a été mise au travail, au cours de cette semaine, dans le but de régulariser le cycle de récolte.

3° Corrélation entre le nombre et le pourcentage de fruits détachés

Les données relevées à Bokondji montrent qu'il existe une corrélation très nette entre le nombre et le pourcentage de fruits détachés, ce dernier chiffre étant exprimé par rapport à la totalité des fruits du régime.

Le graphique ci-après rend compte de cette corrélation :



Il faut faire remarquer que cette relation n'est valable que pour des régimes d'un poids moyen de 5 kg; pour d'autres régimes, le pourcentage trouvé sur le graphique devrait être multiplié par 5/p, p étant le poids moyen en kg des régimes considérés.

Si nous nous reportons aux courbes de maturité de la récolte, on remarquera que l'on y trouve des régimes ayant de 0 jusqu'à 75 à 80 fruits tombés, ce qui correspond, sur le graphique ci-dessus, à 45 à 50 % du régime. Connaissant cette dernière valeur, il est possible de déterminer la valeur moyenne du cycle en examinant le graphique de maturation du régime.

En effet, on constate que, pour passer de 0 à 50 % de fruits détachables, il faut 10 jours environ; on en conclut donc qu'il s'agit là de la durée du cycle.

Dans l'autre cas, on pourrait trouver, par exemple, que l'étalement de la maturité est compris entre 20 et 70 %; la courbe de maturation nous indique un minimum de 6 jours pour obtenir 20 % des fruits détachables et 12 jours pour en avoir 70 %; le cycle de récolte s'étalerait donc sur la différence, soit 6 jours.

Ceci montre très bien que, pour obtenir tous les régimes dans une même classe, le cycle se réduit à 1 jour.

A partir de ce graphique, il est donc possible de tracer une courbe de maturité idéale en tenant compte à la fois de la durée du cycle et du critère moyen fixé.

Courbe idéale de maturité

La courbe idéale dépendra nécessairement de la fréquence de récolte.

Ci-dessous, nous donnons les points particuliers de la courbe idéale en fonction de la durée du cycle, en se fixant comme critère moyen 55 fruits tombés.

La courbe sera donc toujours maximum pour la valeur 55 de l'abscisse.

L'ordonnée s'annulera pour les valeurs suivantes :

Durée du cycle	Valeurs de l'abscisse pour une ordonnée nulle		
1 jour	51	et	63
2 jours	43	et	69
4 jours	28	et	78
7 jours	12	et	90

Sur un grand nombre de résultats, la répartition des échantillons devant être normalement distribuée, cette courbe aura l'allure générale d'une courbe de Gauss (courbe en cloche). Il y a cependant lieu de remarquer que la courbe ne sera pas parfaitement symétrique et que l'étalement sera plus grand au-delà du maximum, du fait de l'avancement de plus en plus rapide de la maturation.

Conclusions

De ce qui précède, on peut tirer les conclusions suivantes :

— Il est démontré que la teneur en huile de la pulpe est étroitement liée à la maturité de la récolte.

— Il existe une relation linéaire entre la teneur en huile et le nombre de fruits détachés des régimes; on a donc intérêt à pousser la maturité aussi loin que possible. Pratiquement, on pourrait fixer le critère de maturité entre 50 et 60 fruits tombés, dans le cas de la plantation examinée.

— Il a été également démontré que l'acidité des fruits glanés était constante pour une durée de cycle déterminée; il est cependant indubitable que l'acidité du glanage sera d'autant plus basse que la fréquence de récolte sera plus élevée.

L'acidité des fruits du régime augmente avec la maturité.

L'usinage séparé des fruits de glanage et des régimes est d'autant plus rentable que le critère de maturité est plus élevé.

Afin d'obtenir une récolte aussi homogène que possible, il est nécessaire de réduire la durée du cycle au minimum compatible avec les frais imputables à cette augmentation de fréquence.

En ce qui concerne le contrôle de la récolte, nous préconisons d'abandonner les analyses de régimes et de les remplacer par des courbes de maturité.

Dès lors, l'usinage pourrait être suivi d'une manière plus efficace en augmentant considérablement le contrôle des pertes.

ANNEXE II *Classe I : de I*

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	Glanage	Fruits
				Nombre	%				
2	T	I 10	5.430	7	1,9	76,0	33,4	50,5	53,6
3	T		4.660	2	0,7	72,1	22,1		37,1
7	T		4.480	9	3,2	73,4	28,5		47,0
24	T	J 11	5.645	2	0,5	66,2	22,8		43,3
42	T	D 9	3.960	7	2,5	79,0	32,9	54,9	49,8
43	T		2.170	8	6,3	65,7	27,8		50,8
48	T		3.460	10	4,3	73,5	33,1		57,1
53	T		6.430	9	2,2	70,4	11,9		21,5
65	T	J 7	5.065	8	2,4	68,6	23,9	39,2	47,7
70	T		4.285	5	1,8	71,3	21,0		34,6
78	T		7.675	10	2,0	71,1	28,1	47,9	49,4
84	T		7.105	6	1,2	73,3	24,8		42,8
87	D	D 10	2.445	8	5,8	73,8	17,9	50,8	44,9
92	D		8.865	4	1,0	64,3	18,0		52,0
97	T		4.545	8	3,7	62,4	22,7		44,9
100	T		830	6	1,6	60,2	26,4		54,4
101	T		3.710	10	5,7	60,9	25,2		48,4
102	T		5.195	8	3,2	63,4	26,0		47,9
105	T		5.300	7	2,4	73,8	31,9		50,7
108	T		3.755	8	6,1	45,4	18,1		53,2
114	T	B 10	3.200	2	1,0	75,0	24,2	48,9	42,6
115	T		3.090	5	3,8	51,1	18,2		47,3
116	T		4.490	3	1,0	75,6	21,4		36,0
118	T		5.020	5	1,6	73,9	22,8		39,3
132	T		6.055	10	2,6	75,2	24,3		40,8
133	T		3.452	9	4,8	66,0	23,9		46,1
134	T		3.120	5	2,8	67,9	25,7		48,2
135	T		2.340	10	9,4	54,7	21,2		49,2
151	T	C 12	9.120	5	0,9	70,9	27,4	49,7	49,9
153	T		4.930	4	1,5	69,0	27,8		52,3
154	T		4.460	7	2,8	68,8	24,9		46,8
169	T	B 1	4.115	2	1,0	74,8	34,0	54,6	57,1
188	T	E 11	3.330	10	6,7	58,2	22,5	53,4	52,4
192	T		5.540	0	0,0	71,3	27,4		51,6
194	T		2.375	8	5,8	72,0	26,2		48,7
206	T		5.845	5	1,8	62,7	19,2		44,0
212	D		9.595	7	1,8	53,0	11,4		41,4
218	T	J 12	3.190	1	0,6	49,5	21,4	50,8	52,5
220	T		2.305	8	5,9	70,3	27,3		46,8
223	T		3.255	2	1,0	73,7	31,1		52,4
229	T		4.830	4	1,6	63,3	22,3		45,7
232	T		2.460	2	2,8	36,3	11,8		40,9
235	T		3.595	3	1,4	68,0	26,1		48,6
237	T		4.850	1	0,3	71,9	24,7		44,1
245	T		1.330	6	11,3	46,6	16,1		45,0
246	T	J 1	6.610	6	1,5	78.7	30,6	47,8	47,2
251	T		1.605	4	0,6	65,9	21,6		44,1
257	T		6.870	3	0,8	72,9	31,2		52,6

fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
le/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
anage	Fruits						Glanage	Fruits	
0,95	52,58	53,5	17,7	44,0	5,49	0,35	0,10	0,34	0,44
0,35	36,84	37,1		30,5			0,05	0,34	0,39
1,61	45,49	47,1	17,6	38,8			0,17	0,31	0,48
0,27	43,08	43,4	20,6	34,5		0,66	0,03	0,65	0,68
1,20	48,55	49,7	16,1	41,7	6,50	0,37	0,16	0,36	0,52
3,03	47,60	50,6		42,4			0,40	0,35	0,75
2,07	54,64	56,7	20,7	45,0			0,28	0,35	0,63
1,06	21,03	22,1	24,1	16,8			0,14	0,36	0,50
0,94	46,55	47,5	26,6	34,9	6,69	0,14	0,16	0,14	0,30
0,70	33,97	34,7	15,2	29,4			0,12	0,14	0,26
0,95	48,41	49,4	20,0	39,5	5,95	0,60	0,12	0,59	0,71
0,57	42,28	42,8	20,7	33,9			0,07	0,59	0,66
2,94	42,29	45,2	46,2	24,3	5,73	0,34	0,33	0,32	0,65
0,50	51,48	52,0		28,0			0,06	0,34	0,40
1,87	43,23	45,1	19,2	36,4			0,21	0,33	0,54
0,81	53,52	54,3		43,9			0,09	0,33	0,42
2,89	45,64	48,5	14,6	41,4			0,33	0,32	0,65
1,62	46,36	48,0		41,0			0,18	0,33	0,51
1,21	49,48	50,7		43,3			0,14	0,33	0,47
3,09	49,95	53,0	24,7	39,9			0,35	0,32	0,67
0,49	42,17	42,7	26,4	32,3	4,09	0,57	0,04	0,56	0,60
1,85	45,50	47,3		35,7			0,15	0,55	0,70
0,49	35,64	36,1	21,7	28,3			0,04	0,56	0,60
0,78	38,67	39,4		30,8			0,06	0,56	0,62
1,27	39,74	41,0	21,3	32,3			0,11	0,55	0,66
2,34	43,88	46,2		36,3			0,20	0,54	0,74
1,36	46,85	48,2		37,9			0,11	0,55	0,66
4,59	44,57	49,2		38,7			0,38	0,52	0,90
0,46	49,45	49,9	22,7	38,6	5,61	0,32	0,05	0,32	0,37
0,74	51,50	52,2		40,3			0,08	0,31	0,39
1,39	45,49	46,9		36,2			0,16	0,31	0,47
0,55	56,50	57,0	20,2	45,5	4,85	0,41	0,05	0,40	0,45
3,58	48,88	52,5	26,3	38,7	4,91	0,43	0,33	0,40	0,73
0,00	51,60	51,6	25,9	38,4			0,00	0,43	0,43
3,09	45,87	49,0		36,4			0,28	0,40	0,68
0,96	43,21	44,2	30,7	30,6			0,09	0,42	0,51
0,96	40,65	41,6	48,2	21,5			0,09	0,42	0,51
0,30	52,18	52,5	17,5	43,3	5,19	0,57	0,03	0,56	0,59
3,00	44,04	47,0		38,8			0,31	0,54	0,85
0,51	51,87	52,4	19,5	42,2			0,05	0,56	0,61
0,81	44,97	45,8	23,0	35,3			0,08	0,56	0,64
1,42	39,75	41,2	21,0	32,5			0,14	0,55	0,69
0,71	47,92	48,6		38,4			0,07	0,56	0,63
0,15	43,97	44,1	22,0	34,4			0,01	0,57	0,58
5,74	39,91	45,6	24,2	34,5			0,58	0,50	1,08
0,72	46,49	47,2	17,5	38,9	5,04	0,37	0,07	0,36	0,43
0,29	43,83	44,1	25,7	32,8			0,03	0,37	0,40
0,38	52,18	52,6	18,7	42,8			0,04	0,37	0,41

Classe I : de I à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	% Glanage	% Fruits
				Nombre	%				
260	T		3.285	8	4,9	65,0	24,8		47,0
261	T		8.950	2	0,4	70,6	28,9		57,1
262	T		6.950	3	0,8	72,8	29,2		56,0
269	T		6.805	3	0,8	70,3	26,6		44,6
270	T		4.400	4	1,8	63,6	24,3		45,2
271	T		7.935	3	0,9	54,1	23,1		54,1
274	T		8.275	2	0,4	68,1	28,3		52,5
275	T		9.205	5	1,0	69,6	25,7		46,5
284	T	I 10	2.860	5	2,6	66,4	12,5	46,8	22,8
298	T	I 10	2.190	1	0,7	67,6	22,2	46,8	42,0
306	T	J 5	1.815	0	0,0	66,4	25,4		52,1
307	T		2.570	0	0,0	78,2	22,9		40,0
309	T		1.390	6	6,9	62,6	23,8		52,1
310	T		3.505	9	3,5	73,0	26,7		50,1
311	T		3.280	0	0,0	72,9	29,6		54,1
313	T		2.940	0	0,0	85,0	25,0		39,2
314	T		2.430	0	0,0	65,4	24,2		49,4
316	T		2.445	0	0,0	67,9	22,7		46,6
319	T		2.870	2	1,0	70,7	23,7		46,7
321	T		4.250	5	1,7	68,9	13,2		23,2
325	T		3.310	0	0,0	61,0	26,4	39,8	53,3
327	T		2.865	3	1,4	72,8	29,5		51,9
328	T		3.455	6	2,3	75,7	25,0		42,3
329	T		2.890	7	3,2	75,8	17,6		29,4
330	T		2.385	4	2,4	68,5	27,5		51,5
331	T		3.085	3	1,3	75,5	21,7		35,6
332	T		2.710	3	1,6	68,6	22,8		41,3
333	T		3.260	8	3,4	73,0	21,5		36,5
334	T		2.420	0	0,0	76,4	25,5		41,5
335	T		2.790	3	2,5	70,6	25,0		44,1
365	D	D 10	5.395	7	1,8	76,4	19,2	50,4	48,9
374	T		4.885	5	1,4	78,9	24,4	50,8	38,5
375	T		5.010	1	0,2	78,6	23,1		36,7
376	T		4.945	5	1,1	73,7	21,8		38,7
377	T		6.775	8	1,8	70,6	13,1		23,9
378	T		8.655	10	1,9	62,7	23,5		49,0
381	T		4.365	6	2,0	72,5	23,0		42,0
382	T		7.570	2	0,4	64,7	24,0		49,3
383	T		6.460	8	1,7	78,6	28,2		47,7
387	D		14.775	7	0,7	76,6	17,9		46,6
389	D		8.880	8	1,4	70,3	15,5		43,7
393	D		7.535	9	1,6	79,0	19,7		47,1
394	D		5.015	10	2,9	73,1	18,6		48,2
397	D		5.165	10	3,0	67,9	17,5		47,3
399	D		6.975	7	1,4	74,0	21,0		52,2
400	D		9.665	8	1,3	68,4	15,9		42,6
N 94	Moyennes		4.846	5,15	2,2	68,77	23,56		45,70

0 fruits tombés (suite)

Analyses des fruits					Acides gras libres				
ile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
2,34	44,69	47,0		38,2			0,25	0,35	0,60
0,19	56,87	57,0	28,2	40,9			0,02	0,37	0,39
0,38	55,55	55,9		40,1			0,04	0,37	0,41
0,38	44,24	44,6	15,3	37,8			0,04	0,37	0,41
0,86	44,39	45,2		38,3			0,09	0,36	0,45
0,43	53,61	54,0	20,7	42,8			0,05	0,37	0,39
0,19	52,29	52,5		41,6			0,02	0,37	0,39
0,48	46,03	46,5		36,9			0,05	0,37	0,42
1,22	22,20	23,4	19,2	18,9	4,63	0,41	0,13	0,36	0,49
0,33	41,70	42,0	21,7	32,9	4,63	0,41	0,03	0,41	0,44
0,00	52,10	52,1	26,7	38,2		0,25	0,00	0,25	0,25
0,00	40,00	40,0	26,7	29,3			0,00	0,25	0,25
3,23	48,76	52,0	26,7	38,1			0,32	0,23	0,55
1,63	48,34	50,0	26,7	36,6			0,16	0,24	0,40
0,00	54,10	54,1	25,0	40,6			0,00	0,25	0,25
0,00	39,20	39,2	25,0	29,4			0,00	0,25	0,25
0,00	49,40	49,4	25,0	37,0			0,00	0,25	0,25
0,00	46,60	46,6	28,0	33,5			0,00	0,25	0,25
0,47	46,22	46,7	28,0	33,6			0,05	0,25	0,30
0,79	22,81	23,6	18,7	19,2			0,08	0,24	0,32
0,00	53,30	53,3	18,7	43,3	2,98	0,36	0,00	0,36	0,36
0,56	51,17	51,7	21,7	40,5			0,04	0,35	0,39
0,91	41,33	42,2	21,7	33,0			0,07	0,35	0,42
1,27	28,46	29,7	21,7	23,2			0,09	0,35	0,44
0,95	50,26	51,2	21,7	40,1			0,07	0,35	0,42
0,52	35,14	35,7	19,5	28,7			0,04	0,36	0,40
0,64	40,63	41,3	19,5	33,2			0,05	0,35	0,40
1,35	35,26	36,6	19,5	29,5			0,10	0,35	0,45
0,00	41,50	41,5	19,5	33,4			0,00	0,36	0,36
1,00	43,00	44,0	19,5	35,4			0,07	0,35	0,42
0,91	48,02	48,9	48,5	25,2	4,55	0,47	0,08	0,46	0,54
0,71	37,96	38,7	20,0	31,0	4,32	0,63	0,06	0,62	0,68
0,10	36,63	36,7	20,0	29,4			0,01	0,63	0,64
0,56	38,27	38,8	23,7	29,6			0,05	0,62	0,67
0,91	23,47	24,4	23,7	18,6			0,08	0,62	0,70
0,96	48,07	49,1	23,7	37,5			0,08	0,62	0,70
1,02	41,16	42,2	24,7	31,8			0,09	0,62	0,71
0,23	49,10	49,3	24,7	37,1			0,02	0,63	0,65
0,86	46,89	47,7	24,7	35,9			0,07	0,62	0,69
0,35	46,27	46,6	49,7	23,4			0,03	0,62	0,65
0,71	43,08	43,8	49,7	22,0			0,06	0,62	0,68
0,81	46,35	47,2	47,1	25,0			0,07	0,62	0,69
1,47	46,80	48,3	47,1	25,5			0,12	0,61	0,73
1,52	45,88	47,4	45,5	25,8			0,13	0,61	0,74
0,71	51,47	52,2	45,5	28,4			0,06	0,62	0,68
0,66	42,05	42,7	45,5	23,3			0,06	0,62	0,68
		45,72	24,6	34,42	4,83	0,44	0,10	0,43	0,53

Classe II : de 11 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
10	T	I 10	2.770	12	7,3	68,8	30,1	50,5	53,5
17	T	J 11	1.845	18	18,8	54,7	22,2	54,9	52,0
21	T		1.935	14	12,7	61,0	23,1		46,6
25	T		3.610	17	6,6	75,6	22,2		35,8
32	T	J 10	6.830	19	4,4	70,9	21,3	48,4	44,0
34	T		7.950	16	3,4	67,2	21,5		46,9
37	T		3.870	17	6,9	70,8	20,2		34,3
39	T		5.425	20	4,1	69,6	27,0		47,8
45	T	D 9	9.830	20	3,2	71,4	30,0	48,2	50,2
47	T		4.465	11	4,5	62,6	27,2		52,0
50	T		5.495	15	4,9	63,4	27,4		54,9
52	T		14.045	12	1,3	71,6	23,1		40,7
54	T		8.925	20	3,3	75,8	24,2		40,1
56	T	J 7	4.470	17	6,4	64,8	25,8	39,2	51,9
58	T		4.975	17	5,5	67,2	23,0		44,3
60	T		3.635	20	5,9	44,6	17,0		49,5
68	D		7.675	15	3,1	67,5	25,0		43,8
79	T	?	3.755	12	6,1	57,0	25,6	47,9	56,9
82	T		4.935	14	4,9	64,1	23,1		45,3
83	T		3.455	17	9,0	61,4	17,5		34,7
85	T		8.645	18	6,1	37,9	14,1		46,8
93	D	D 10	8.010	13	3,4	61,4	23,2	50,8	62,1
98	T		4.890	16	6,0	71,0	22,2		38,0
99	T		5.220	13	4,9	65,9	25,9		48,5
103	T		5.525	14	4,4	75,2	31,9		49,7
104	T		6.560	13	3,8	67,2	21,0		36,2
109	T		7.285	14	3,7	67,7	26,1		51,1
110	T		6.140	19	6,1	66,9	25,7		51,0
111	T	B 10	1.610	19	18,1	77,3	16,3	48,9	24,0
117	T		5.315	14	4,0	77,4	25,9		42,6
120	T		7.630	15	3,5	68,1	24,3		45,5
123	T		610	12	60,9	37,7	13,3		45,1
125	T		1.750	16	8,8	57,7	21,2		49,2
127	T		4.375	20	8,5	64,7	28,3		49,9
130	T		5.500	18	5,3	73,0	32,4		50,6
137	T	C 12	4.580	15	5,4	72,9	20,9	49,7	38,1
143	T		4.145	13	5,2	63,1	25,9		53,5
170	T	B 11	6.865	19	5,8	64,4	28,5	54,6	55,5
175	T		2.785	20	11,0	69,1	22,6		44,5
177	D		3.940	18	8,1	74,9	25,8		47,7
189	T	E 11	7.455	14	3,7	65,3	24,7	53,4	51,4
190	T		3.290	18	10,8	64,4	25,5		53,9
196	T		3.855	16	8,5	66,0	27,9		54,0
233	T	J 12	2.797	20	17,2	49,9	22,9	50,8	59,6
244	T		2.780	15	8,4	76,6	24,4		41,3
255	T	J 11	11.075	20	3,2	73,8	30,0	47,8	55,0
263	T		4.960	16	5,5	77,2	27,6		50,0

20 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
uile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
3,68	49,59	53,3	17,6	43,9		0,37	0,40	0,34	0,74
10,32	42,22	52,5	22,7	40,6		0,59	1.03	0,48	1,51
6,97	40,68	47,7	20,6	37,9	5,49	0,59	0,70	0,51	1,31
3,62	33,44	37,0	20,6	29,4			0.36	0,55	0,91
2,13	42,06	44,2	31,8	30,1	6,42	0,99	0,28	0,94	1,22
1,64	45,30	46,9		32,0			0,22	0,96	1,18
3,34	31,93	35,2	18,8	28,6			0,44	0,93	1,37
1,98	45,84	47,8		38,8			0,26	0,96	1,22
1,59	48,59	50,2	16,1	42,1	6,50	0,35	0,21	0,34	0,55
2,17	49,66	51,8		43,5			0,29	0,33	0,62
2,36	52,20	54,6	20,7	43,3			0,32	0,33	0,65
0,62	40,17	40,8		32,3			0,84	0,34	1,18
1,59	38,77	40,4		32,0			0.21	0,34	0,55
2,50	48,57	51,1	22,1	39,8	6,69	0,31	0,43	0,29	0,72
2,15	41,86	44,0		34,3			0,37	0,29	0,66
2,31	46,58	48,9		38,1			0,39	0,29	0,68
1,21	42,44	43,6	15,2	37,0			0,21	0,30	0,51
2,92	53,43	56,3	20,0	45,0	5,95	0,69	0,41	0,46	0,87
2,34	43,08	45,4	20,7	36,0	5,95	0,42	0,29	0,40	0,69
4,31	31,57	35,9		28,5			0,53	0,38	0,91
2,92	43,94	46,9		37,2			0,36	0,39	0,75
1,72	59,99	61,7	38,7	37,8	5,73	0,57	0,19	0,55	0,74
3,04	35,72	38,8	19,2	31,3			0,34	0,53	0,87
2,48	46,12	48,6		39,3			0,28	0,54	0,82
2,23	47,51	49,7	14,6	42,4			0,25	0,54	0,79
1,93	34,82	36,7		31,3			0,22	0,55	0,77
1,87	49,20	51,1	24,7	38,5			0,21	0,55	0,76
3,09	47,89	51,0		38,4			0,35	0,53	0,88
8,85	19,81	28,7	26,4	21,1			0,74	0,47	1,21
1,95	40,89	42,8	21,7	33,5			0,16	0,55	0,71
1,71	43,90	45,6		35,7			0,14	0,55	0,69
29,78	17,63	47,4	25,2	35,4			3,49	0,22	3,71
4,30	44,87	49,2		36,8			0,36	0,52	0,88
4,15	45,65	49,8	22,0	43,8			0,35	0,52	0,87
2,59	47,91	50,5		44,4			0,22	0,54	0,76
2,68	36,04	38,7	25,7	28,7	5,61	0,24	0,30	0,23	0,53
2,58	50,72	53,3	22,9	41,1			0,29	0,23	0,52
3,17	52,28	55,4	20,2	44,2	4,85	0,33	0,28	0,31	0,59
7,64	38,27	45,9	28,7	32,7			0,68	0,28	0,96
4,42	43,84	48,3		34,4			0,39	0,30	0,69
1,97	49,50	51,5	26,3	37,9	4,91	0,25	0,18	0,24	0,42
5,76	48,08	53,8		39,6			0,53	0,22	0,75
4,54	47,58	52,1	18,7	42,3			0,42	0,23	0,65
8,74	49,34	58,1	21,0	45,9	5,19	0,60	0,84	0,50	1,34
4,27	37,83	42,1	24,2	31,9			0,41	0,55	0,96
1,53	53,24	54,8	25,7	40,7	5,04	0,32	0,16	0,31	0,47
2,63	47,25	49,9	28,2	35,8			0,28	0,30	0,58

Classe II : de 11 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes					%	
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	Glanage	Fruits
				Nombre	%				
267	T		8.195	18	4,3	66,9	26,8		47,2
273	T		10.585	14	2,7	65,5	22,2		42,7
279	T	I 10	1.915	17	17,6	53,3	21,7	46,8	53,9
282	T		5.650	15	4,4	64,2	18,1		34,4
286	T		2.110	20	11,3	76,6	32,1		52,1
318	T	J 5	3.045	20	9,1	72,4	16,3	39,8	30,3
323	T		3.070	11	4,8	74,6	20,2		33,0
324	T		3.910	17	5.7	75,9	14,2		22,0
344	T	D 10	2.320	11	10,7	48,3	17,4	50,4	48,8
358	T		5.380	19	5,2	75,5	26,5		50,6
366	T	D 10	4.800	20	5,8	75,2	27,9	50,8	48,2
368	T		3.520	15	7,2	72,8	22,8		47,0
369	T		6.475	17	3,7	74,0	30,3		53,5
370	T		6.020	20	4,5	76,6	30,9		52,7
380	T		5.920	18	5,5	58,1	24,3		55,2
384	T		6.706	15	3,8	62,4	26,6		56,8
385	T		6.205	20	6,4	52,6	19,8		49,8
386	D		9.150	19	3,0	72,9	18,0		49,2
388	D		7.600	12	2,7	62,9	18,5		58,6
390	D		6.225	16	3,4	80,4	22,2		55,0
391	D		6.720	12	2,6	72,9	18,7		48,5
392	D		5.435	11	3,3	63,4	17,0		50,6
396	D		8.260	15	3,2	61,1	18,1		54,4
N 70	Moyennes		5.380	16,2	7,1	66,36	23,51		47,32

20 fruits tombés (suite)

Analyses des fruits					Acides gras libres				
huile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
2,05	45,17	47,2	15,3	40,0			0,22	0,31	0,53
1,29	41,55	42,8	20,7	33,9			0.14	0,31	0,45
8,24	44,41	52,6	22,5	40,8	4,63	0,29	0,81	0,24	1,05
2,06	32,88	34,9	19,2	28,2			0,20	0,28	0,48
5,29	46,21	51,5	18.6	41.9			0,52	0,26	0,78
3,62	27,54	31,2	28,0	22,5	2,98	0,52	0,27	0,47	0,74
1,91	31,42	33,3	18,7	27,1			0,14	0,49	0,63
2,26	20,75	23,0		18,7			0,17	0,49	0,66
5,39	43,58	49,0	26,3	36,1	4,55	0,38	0,49	0,34	0,83
2,62	47,97	50,6	30,7	35,1			0,24	0,36	0,60
2,94	45,40	48,3	23,2	37,1	4,32	0,52	0,25	0,49	0,74
3,65	43,63	47,3		36,3			0,31	0,48	0,79
1,88	51,52	53,4		41,0			0,16	0,50	0,66
2,28	50,31	52,6		40,4			0,19	0,50	0,69
2,79	52,16	54,9	23,7	41,9			0,24	0,49	0,73
1,93	54,64	56,6	24,7	42,6			0,16	0,50	0,66
3,25	46,61	49,9		37,6			0,28	0,49	0,77
1,52	47,72	49,2	49,7	24,7			0,13	0,50	0,63
1,37	57,02	58,4		29,4			0,12	0,50	0,62
1,73	53,13	54,9		27,6			0,15	0,49	0,64
1,32	47,24	48,6	47,1	25,7			0,11	0,50	0,61
1,67	48,93	50,6		26,8			0,14	0,49	0,63
1,62	52,66	54,3	45,5	29,6			0,14	0,49	0,63
		47,50	24,33	35,72	5,28	0,48	0,37	0,44	0,81

Classe III : de 21 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes					%	
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	Glanage	Fruits
				Nombre	%				
1	T	I 10	7.060	25	5,8	70,3	30,1	50,5	52,1
4	T		4.645	21	7,2	72,6	28,8		48,7
8	T		7.973	26	5,2	72,8	28,0		46,5
14	T		4.055	23	8,6	76,9	35,7		56 9
18	T	J 11	3.940	25	9,4	71,4	25,4	54,9	45,1
20	T		3.900	27	9,8	74,5	21,7		35,4
23	T		7.120	21	5,4	56,9	20,6		45,0
27	T	J 10	6.570	25	6,7	63,2	22,6	48,4	44,0
30	T		7.425	26	5,8	67,7	26,9		49,3
36	T		6.695	21	5,1	68,5	26,4		47,3
41	T	D 9	3.610	30	13,5	69,5	27,9	48,2	47,7
44	T		3.120	24	11,5	75,2	35,4		57,1
51	T		6.505	30	7,8	67,2	19,9		38,5
55	T		8.705	21	3,5	75,9	24,1		41,6
61	T	J 7	2.995	21	11,2	67,0	20,1	39,2	41,2
62	T		3.590	28	13,8	60,4	14,0		30,4
66	D		7.795	23	3,9	82,5	30,6		44,0
71	T		6.330	26	6.7	67,3	26,6	47,9	50.6
73	T		8.690	22	4,0	69,0	21,0		38,3
74	T		7.860	30	5,7	74,3	25,0		42,6
75	T		5.060	25	9,4	57,7	21,3		47,1
77	T		5.980	23	7,0	60,0	24,2		50,7
80	T		4.590	23	8,3	65,6	27,4		52,7
81	T		6.415	30	7,6	67,5	24,0		44,6
88	D	D 10	7.490	24	6,0	70,9	18,0	50,8	47,0
89	D		7.950	25	5,3	77,7	14,8		34,7
90	D		7.465	29	7,7	66,6	22,0		54,1
91	D		8.060	25	5,9	69,2	14,3		32,8
95	D		5.580	28	9,1	72,9	21,0		46,6
112	T	B 10	2.020	21	19,8	62,4	14,2	48,9	26,5
119	T		3.860	21	8,8	73,8	25,4		43,4
121	T		5.335	24	7,6	70,6	26,3		50,0
126	T		5.095	29	14,8	45,8	17,5		49,0
136	T	C 12	5.310	30	9,6	69,9	22 5	49,7	42,7
139	T		3.105	21	11,1	72,5	21,2		38,0
142	T		2.660	26	13,9	83,8	33,4		52,2
145	T		5.645	23	6,8	71,8	24,8		44,3
161	T	B 11	5.810	25	13,0	44,2	17,9	54,6	54,5
168	T		4.405	25	17,3	43,9	19,9	54,6	57,3
172	T		3.875	26	14,2	63,6	25,1		55,6
173	T		3.670	24	15,4	56 7	19,8		47,6
174	T		5.515	25	8,7	69,3	25,1		50.6
176	D		2.395	30	23,3	72,4	19,4		46,9
184	D		5.960	28	8,6	74;3	22,4		51,4
185	D		5.085	22	8,0	72,7	23,2		54,5
221	T	J 12	3.260	24	10,9	81,6	19,7	50,8	27,3
224	T		3.705	21	9,5	70,7	30,2		53,2

30 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
huile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
2,92	49,07	52,0	17,7	42,8	5,49	0,38	0,32	0,36	0,68
3,63	45,19	48,2		39,7			0,39	0,35	0,74
2,62	44,08	46,7	17,6	38,5		0,61	0,28	0,58	0,86
4,34	52,00	56,3	17,4	46,5		0,36	0,47	0,33	0,80
5,16	40,86	46,1	22,7	35,6		0,63	0,52	0,57	1,09
5,38	32,38	37,7		29,1		0,63	0,54	0,56	1,10
2,96	42,57	45,6	20,6	36,2		0,63	0,30	0,59	0,89
3,21	41,05	44,2	19,2	35,7	6,42	0,26	0,42	0,24	0,66
2,81	46,44	49,2		39,7			0,37	0,24	0,61
2,47	44,88	47,4	18,8	38,5			0,33	0,25	0,58
6,51	41,26	47,8	16,1	40,1	6,50	0,91	0,87	0,78	1,65
5,54	50,53	56,1		47,1			0,75	0,80	1,55
3,76	35,49	39,2	24,1	29,7			0,51	0,84	1,35
1,68	40,14	41,8		31,7			0,23	0,88	1,11
4,39	36,58	41,0	26,6	30,0	6,69	0,48	0,75	0 43	1 18
5,40	26,20	31,6		23,2			0,92	0,41	1,33
1,52	42,28	43,8	15,2	37,1			0,26	0,46	0,72
3,20	47,20	50,4	21,5	39,6	5,95	0,90	0,45	0,84	1,29
1,91	36,76	38,7	21,5	30,4			0,27	0,86	1,13
2,73	40,17	42,9		33,7			0,38	0,85	1,23
4,50	42,67	47,2		37,0			0,63	0,81	1,44
3,35	47,15	50,5	20,0	40,4			0,47	0,84	1,31
3,97	48,32	52,3		41,8			0,55	0,82	1,37
3,64	41,21	44,8	20,7	35,5			0,45	0,83	1,28
3,04	44,18	47,2	46,2	25,4	5,73	0,37	0,34	0,35	0,69
2,69	32,86	35,5		19,1			0,30	0,35	0,65
3,91	49,93	53,8	38 7	33,0			0,44	0,34	0,78
2,99	30,86	33,8		20,7			0,34	0,35	0,69
4,62	42,35	47,0		28,8			0,52	0,34	0,86
9,68	21,25	30,9	26,4	22,7	5,70	0,42	0,81	0,34	1,15
4,30	39,58	43,9	21,7	34,4			0,36	0,38	0,74
3 71	46 20	49,9	25,2	37,3			0,31	0,39	0,70
7,23	41,75	49,0	22,0	38,2			0,60	0,36	0,96
4,77	38,60	43,4	25,7	32,2	5,65	0,45	0,54	0,41	0,95
5,52	33,78	39,3		29,2			0,62	0,40	1,02
6,90	44,94	51,8	22,9	39,9			0,78	0,38	1,16
3,38	41,29	44,7		34,5			0,38	0,42	0,80
7,10	47,41	54,5	25,5	40,6	4,85	0,38	0,63	0,33	0,96
9,44	47,39	56,8	20,2	45,3	4,85	0,38	0,84	0,31	1,15
7,75	47,70	55,4	28,7	39,5			0,69	0,33	1,02
8,40	40,27	48,9		34,9			0,75	0,32	1,07
4,75	46,20	50,9		36,3			0,42	0,35	0,77
12,72	35,97	48,7	45,0	26,8			1,13	0,29	1,42
4,69	46,98	51,7	41,5	30,2			0,42	0,35	0,77
4,37	50,14	54,5		31,9	4,85	0,38	0,39	0,35	0,74
5,54	24,32	29,9	19,5	24,1	5,19	0,80	0,56	0,71	1,27
4,83	48,14	53,0		42,7			0,49	0,72	1,21

Classe III : de 21 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes					%	
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	Glanage	Fruits
				Nombre	%				
225	T		4.070	26	11,1	68,8	29,6		53,8
226	T		2.750	21	12,9	70,2	24,8		45,1
228	T		4.270	26	8,3	83,1	29,1		45,0
231	T		3.050	30	17,7	66,7	23,4		43,1
240	T		2.525	28	19,1	69,5	25,7		46,6
248	T	J 11	6.370	22	6,1	74,6	33,6	47,8	54,9
254	T		3.260	26	13,8	75,8	27,7		49,5
259	T		6.850	27	7,6	67,9	27,0		49,1
266	T		5.410	28	10,4	65,8	30,4		55,3
272	T		9.545	27	6,0	62,0	21,1		42,6
277	T	I 10	1.670	27	36,3	47,0	16.0	46,8	42,3
280	T		2.505	27	17,0	66,9	20.3		37,8
299	T		3.285	21	10,9	61,5	16,8		33,6
300	T		1.460	30	36,2	59,6	21,6		45,9
312	T	J 5	2.415	25	14,2	73,1	27,3	39,8	51,4
315	T		1.745	27	22,9	67,6	18,6		35,8
322	T		2.150	25	14,5	80,0	28,2		44,0
326	T		3.315	21	8,4	75,7	19,3		31,9
338	T	D 10	1.960	23	34,7	36,7	14,6	50,4	54,3
341	T		2.635	28	26,2	44,2	12,6		34,6
342	T		4.620	24	9,1	61,7	10,8		21,2
345	T		6.385	25	5,8	74,0	25,1		45,7
346	T		2.980	23	14 8	56,7	24,0		55,0
352	T		2.095	25	21,6	60,8	19,3		38,9
353	T		3.885	28	11,3	69,1	27,4		52,0
360	T		7.550	21	4,7	65,3	24,1		53,4
362	D		2.320	24	17,7	63,4	15,8		48,2
364	D		2.335	29	19,6	68,7	19,3		55,5
367	T		4.860	29	8,0	79,8	31,8	50,8	51,9
373	T		4.105	22	8,2	69,8	25,8		45,9
395	D		6.390	28	6,7	68,8	19,2		52,9
398	D		4.505	28	9,9	65,8	15,8		44,9
308	T	J 5	1.665	30	29,3	61,6	15,9	39,8	33,3
N = 80	Moyennes		4.735	25,3	11,7	67,42	23,1		45,66

30 fruits tombés (suite)

Analyses des fruits					Acides gras libres				
uile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
5,64	47,83	53,5		43,1			0,58	0,71	1,29
6,55	39,28	45,8	23,0	35,3			0,67	0,70	1,37
4,22	41,26	45,5		35,0			0,43	0,74	1,17
8,99	35,47	44,5	21,0	35,1			0,92	0,66	1,58
9,50	37,70	47,4	22,0	37,0			0,99	0,65	1,64
2,91	51,55	54,5	17,5	45,0	5,04	0,36	0,31	0,34	0,65
6,60	42,67	49,3	25,7	36,6			0,69	0,31	1,00
3,63	45,37	49,0	18,7	39,8			0,38	0,33	0,71
4,97	49,55	54,5	15,3	46,2			0,52	0,32	0,84
2,87	40,04	42,9	20,7	34,0			0,30	0,34	0,64
16,99	26,94	43,9	22,5	34,0	4,63	0,57	1,68	0,36	2,04
7,96	31,37	39,3		30,4			0,79	0,47	1,26
5,10	29,94	35,0	21,7	27,4			0,50	0,51	1,01
16,94	29,28	46,2		36,2			1,67	0,34	2,01
5,65	44,10	49,7	25,0	37,3	2,98	0,58	0,42	0,50	0,92
9,11	27,60	36,7		27,5			0,68	0,45	1,13
5,77	37,62	43,4	18,7	35,3			0,43	0,49	0,92
3,34	29,22	32,6	21,7	25,5			0,25	0,53	0,78
17,49	35,46	52,9	24,7	39,8	4,55	0,54	1,58	0,35	1,93
13,20	25,53	38,7	26,3	28,5			1,19	0,40	1,59
4,58	19,27	23,8		17,5			0,41	0,49	0,90
2 92	43,05	46,0		33,9			0,26	0,51	0,77
7,46	46,86	54,3	22,1	42,3			0,67	0,46	1,13
10,88	30,50	41,4	23,5	31,7			0,98	0,42	1,40
5,69	46,10	51,8		39,6			0,51	0,48	0,99
2,37	50,89	53,3	30,7	36,9			0,21	0,51	0,72
8,92	39,67	48,6	48,5	25,0			0,80	0,44	1,24
9,88	44,62	54,5		28,1			0,89	0,43	1,32
4,06	47,75	51,8	23,2	39,8	4,32	0,95	0,34	0,87	1,21
4,16	42,14	46,3	20,0	37,0			0,35	0,87	1,22
3,40	49,35	52,7	47,1	27,9			0,29	0,88	1,17
5,03	40,45	45,5		24,1			0,43	0,85	1,28
11,66	23,54	35,2	26,7	25,8	2,98	0,58	0,87	0,41	1,28
		46,08		34,32	5,21	0,57	0,61	0,50	1,11

Classe IV : de 31 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
5	T	I 10	5.170	40	15,3	58,7	23,8	50,5	49,1
6	T		4.645	31	12,2	63,3	21,4		39,8
9	T		9.070	31	5,6	71,2	29,7		50,6
16	T	J 11	5.430	39	14,1	54,1	19,1	54,9	44,3
26	T	J 10	4.640	31	14,2	52,9	22,2	48,4	52,5
28	T		3.640	32	14,7	67,4	24,1		43,5
31	D		6.190	38	10,2	67,4	18,8		40,1
38	T		3.200	34	19,4	61,2	23,9		48,2
46	T	D 9	4.995	38	11,8	73,1	30,5	48,2	53,2
57	T	J 7	11.405	34	5,3	61,4	18,3	39,2	38,3
67	T		5.450	34	6,8	73,1	27,3		44,5
69	T		5.400	37	7,4	72,9	22,4		36,0
76	T		3.870	31	14,8	59,4	25,6	47,9	55,0
86	D	D 10	6.420	37	11,2	68,3	21,6		59,8
94	D		7.895	31	8,3	62,2	19,4	50,8	50,9
96	T		3.935	32	15,5	69,5	28,3		50,4
106	T		8.360	33	7,1	73,6	25,1		44,9
107	T		3.955	36	18,6	65,1	24,6		50,1
113	T	B 10	4.245	40	14,8	75,7	21,1	48,9	36,0
122	T		8.990	37	7,8	62,8	20,8		43,8
128	T		1.645	39	46,7	50,5	19,3		49,1
129	T		5.370	31	9,3	73,9	25,9		43,7
156	D	C 12	4.270	33	12,0	75,7	12,3	49,7	36,7
158	D		3.710	39	17,0	72,8	14,6		46,8
160	D		3.110	39	21,8	67,8	14,1		49,1
163	T	B 11	4.135	37	32,6	37,1	14,9	54,6	53,5
179	D		3.750	38	22,7	60,0	16,7		49,4
180	D		2.950	39	26,9	65,4	17,9		48,2
193	T	E 11	4.355	40	16,8	69,7	28,8	53,4	56,2
195	T		6.130	36	27,4	57,4	23,8		56,8
198	T		3.100	39	33,0	48,4	20,9		53,3
208	T		3.370	38	14,4	71,8	25,0		49,8
210	D		4.635	35	14,9	64,2	22,1		48,9
215	D		5.655	35	9,8	79,9	15,5		35,8
217	T	J 12	2.155	40	37,0	47,3	19,6	50,8	47,0
222	T		6.525	39	8,6	83,5	39,1		58,8
234	T		4.510	40	18,1	58,7	24,5		53,2
236	T		3.495	37	21,5	59,1	20,3		42,1
239	T		4.030	39	16,2	72,0	30,7		55,3
242	T		1.490	34	51,9	53,0	20,6		51,9
249	T	J 11	7.050	36	8,3	80,1	32,8	47,8	49,8
253	T		2.780	40	36,6	51,6	20,3		56,1
256	T		3.905	34	18,9	60,3	26,2		54,9
258	T		6.960	32	8,6	70,1	30,6		54,1
265	T		5.400	36	12,5	69,4	20,4		39,9
268	T		3.820	36	26,0	47,4	20,6		52,4
278	T	I 10	2.150	34	31,6	53,0	16,5	46,8	37,3

0 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
ıile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
7,72	41,58	49,3	17,7	40,6	5,49	0,27	0,84	0,23	1,07
6,16	34,94	41,1	17,6	33,9		0,34	0,67	0,30	0,97
2,83	47,76	50,6		41,8			0,31	0,32	0,63
7,74	38,05	45,7	22,7	35,3		0,43	0,77	0,37	1,14
6,87	45,04	51,9	19,2	41,9	6,42	0,44	0,78	0,38	1,16
7,11	37,10	44,2		35,7			0,81	0,37	1,18
4,93	36,00	40,9	31,8	27,9			0,65	0,39	1,04
9,39	38,85	48,2	18,8	39,1			1,24	0,35	1,59
5,68	46,92	52,6	20,7	41,7	6,50	1,37	0,77	1,20	1,97
2,07	36,27	38,3	22,1	29,8	6,69	0,47	0,35	0,44	0,79
2,66	41,47	44,1	15,2	37,4			0,45	0,44	0,89
2,90	33,33	36,2		30,7			0,49	0,43	0,92
7,08	46,86	53,9	20,0	43,1	5,95	0,65	0,99	0,55	1,54
5,68	53,10	58,8	46,2	31,6	5,73	0,20	0,64	0,18	0,82
4,21	46,67	50,9	38,7	31,2			0,47	0,18	0,65
7,87	42,58	50,4	19,2	40,7			0,89	0,17	1,06
3,60	41,71	45,3	24,7	34,1			0,41	0,18	0,59
9,44	40,78	50,2		37,8			1,06	0,16	1,22
7,23	30,67	37,9	26,4	27,9	4,09	0,38	0,60	0,32	0,92
3,81	40,38	44,2	25,2	33,1			0,32	0,35	0,67
22,83	26,17	49,0	22,0	38,2			1,91	0,20	2,11
4,54	40,50	45,0		35,1			0,38	0,34	0,72
5,96	32,30	38,3	57,8	16,2	5,61	0,55	0,67	0,48	1,15
8,45	38,84	47,3		20,0			0,95	0,46	1,41
10,83	38,40	49,2		20,8			1,22	0,43	1,65
17,80	36,06	53,9	25,5	40,1	4,85	0,45	1,58	0,30	1,88
12,39	38,18	50,6	45,0	27,8			1,10	0,35	1,45
14,68	35,23	49,9		27,4			1,30	0,33	1,63
8,97	46,76	55,7	25,9	41,3	4,91	0,55	0,82	0,46	1,28
14,63	41,24	55,9		41,4			1,34	0,40	1,74
17,62	35,71	53,3	18,7	43,3			1,62	0,43	2,05
7,69	42,63	50,3	30,7	34,8			0,71	0,47	1,18
7,96	41,62	49,6		34,4			0,73	0,47	1,20
5,23	32,29	37,5	48,2	19,4			0,48	0,50	0,98
18,80	31,49	50,3	17,5	41,5	5,19	0,52	1,92	0,33	2,25
4,37	53,74	58,1	19,5	46,8			0,45	0,47	0,92
9,19	43,57	52,8	21,0	41,7			0,94	0,42	1,36
10,92	33,04	44,0	22,0	34,3			1,11	0,41	1,52
8,23	46,34	54,6		42,6			0,84	0,43	1,27
26,36	24,96	51,3	24,2	38,9			2,69	0,25	2,94
3,97	45,67	49,6	17,5	40,9	5,04	0,39	0,42	0,36	0,78
17,49	35,57	53,1	25,7	39,4			1,84	0,25	2,09
9,03	44,52	53,5	18,7	43,5			0,95	0,32	1,27
4,11	49,45	53,6		43,6			0,43	0,36	0,79
5,97	34,91	40,9	28,2	29,4			0,63	0,34	0,97
12,42	38,78	51,2	15,3	43,4			1,31	0,29	1,60
14,79	25,51	40,3	22,5	31,2	4,63	0,67	1,46	0,46	1,92

Classe IV : de 31 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
283	T		3.540	38	17,2	65,8	21,8		40,0
290	T		4.240	40	15,3	64,8	23,1		43,4
296	T		4.320	38	13,7	67,6	24,1		45,4
301	T		2.520	32	23,0	58,7	20,5		46,6
303	T		3.885	36	14,8	65,9	25,0		51,4
304	T		2.240	39	26,2	69,9	23,8		45,1
305	T		1.650	32	33,5	61,5	21,0		44,9
317	T	J 5	3.925	32	10,9	75,0	17,9	39,8	32,4
320	T		1.970	34	29,3	58,9	21,1		53,9
339	T	D 10	3.235	37	21,9	57,0	20,7		50,7
343	T	D 10	3.850	33	16,3	57,4	19,8	50,4	46,1
350	T		4.255	39	13,9	71,6	28,6		51,5
351	T		2.635	38	40,9	38,5	15,3		53,1
356	T		4.340	35	25,0	68,2	23,6		49,8
359	T		6.535	37	9,7	63,9	23,2		52,6
361	D		3.465	40	24,2	51,8	13,7		53,2
N = 63	Moyennes		4.507	36	18,6	63,65	22,30		47,95

) fruits tombés (suite)

Analyses des fruits					Acides gras libres				
uile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
8,04	33,10	41,1	19,2	33,2			0,80	0,55	1,35
7,16	36,76	43,9	18,6	35,7			0,71	0,57	1,28
6,41	39,18	45,6	21,7	35,7			0,63	0,58	1,21
10,76	35,88	46,6	25,0	34,9			1,06	0,51	1,57
6,93	43,79	50,7		38,0			0,68	0,57	1,25
12,26	33,28	45,5		34,1			1,21	0,49	1,70
15,08	29,85	45,5		34,1			1,55	0,44	1,99
4,33	28,87	33,2	28,0	23,9	2,98	0,58	0,32	0,52	0,84
11 66	38,11	49,8		35,8			0,87	0,41	1,28
8,72	39,60	48,3	24,7	36,4	4,55	0,65	1,00	0,51	1,51
8,21	38,58	46,8	26,3	34,5			0,74	0,54	1,28
7,00	44,34	51,3	22,1	40,0			0,63	0,56	1,19
20,61	31,38	52,0	23,5	39,8			1,86	0,38	2,24
12,60	37,35	49,9	30,7	34,6			1,14	0,49	1,63
4,89	47,50	52,4	30,7	36,3			0,44	0,59	1,03
12,20	39,26	51,5	48,5	26,5			1,10	0,49	1,59
		48,05		35,35	4,78	0,51	0,89	0,41	1,30

Classe V : de 41 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
11	T	I 10	3.085	48	27,6	65,8	30,1	50,5	44,0
12	T		7.565	42	9,5	67,9	26,5		47,1
19	T	J 11	4.850	45	14,9	66,2	24,1	54,9	45,7
35	D	J 10	5.705	45	12,5	71,0	21,4	48,4	43,5
40	T		4.405	47	17,5	68,8	27,2		48,8
49	T	D 9	5.030	45	13,8	73,0	30,0	48,2	52,5
63	T	J 7	5.595	43	14,9	55,8	17,2	39,2	42,5
72	T		7.195	46	9,0	78,3	30,4	47,9	49,7
124	T	B 10	2.905	45	31,4	58,7	20,5	48,9	45,8
131	T		7.150	43	12,5	57,2	24,2		54,6
138	T	C 12	4.660	48	21,0	58,1	22,8	49,7	53,7
144	T		3.415	42	23,9	61,3	22,9		48,1
146	T		8.825	42	9,6	59,1	23,8		54,4
147	T		2.775	45	39,2	49,2	17,4		46,0
155	T		3.310	50	34,1	52,7	16,2		34,7
159	D		2.650	48	38,5	55,8	9,6		35,3
164	T	B 11	2.845	48	33,9	66,8	28,4	54,6	58,2
178	D		2.680	41	39,6	51,9	15,2		52,6
181	D		5.220	50	19,1	67,2	20,9		52,7
186	T	E 11	5.360	41	11,4	84,7	32,1	53,4	51,2
191	T		5.520	50	15,4	74,4	32,9		61,0
197	T		6.325	48	14,3	67,2	27,4		49,7
200	T		5.430	48	16,4	68,6	26,3		45,9
202	T		7.055	46	14,9	55,5	17,8		40,7
203	T		5.350	42	16 9	59,0	22,4		49,9
227	T	J 12	4.170	50	20,1	71,7	30,5	50,8	56,3
230	T		3.460	42	22,3	65,3	19,8		36,2
238	T		2.550	42	31,5	62,9	23,3		45,9
247	T	J 11	11.305	48	7,7	71,9	28,8	47,8	48,6
252	T		4.185	42	29,6	44,3	13,9		48,4
281	T	I 10	2.920	43	23,2	66,4	17,7	46,8	28,7
285	T		2.860	41	27,4	54,9	17,3		36,0
287	T		3.275	45	26,3	55,1	20,3		44,8
288	T		4.975	45	16,4	58,2	19,0		38,9
293	T		1.670	43	54,9	49,1	18,1		54,8
294	T		3.330	50	23,2	68,5	20,8		40,0
302	T		1.825	41	34,9	67,4	24,7		50,2
340	T	D 10	6.370	43	11,8	62,3	23,4	50,4	50,0
347	T		3.255	50	33,5	49,9	20,3		53,2
348	T		4.285	48	24,6	49,8	20,8		54,8
349	T		4.895	48	20,4	52,6	21,9		54,2
354	T		6.510	45	11,2	67,0	27,1		53,1
355	T		5.575	49	15,0	63,8	22,2		44,7
363	D		5.260	43	13,0	68,6	16,2		45,4
372	T		3.940	46	17,1	72,8	31,3		54,5
337	T		6.985	48	12,1	61,9	22,1		47,0
N = 46	Moyennes		4.750	45,4	21,5	62,58	22,77		47,69

50 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
uile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
13,94	31,86	45,8	17,4	37,8	5,49	0,58	1,51	0,42	1,93
4,80	42,62	47,4		39,1			0,52	0,52	1,04
8,18	38,89	47,1	22,7	36,4		1,16	0,82	0,98	1,80
6,05	38,06	44,1	31,8	30,1	6,42	0,55	0,80	0,48	1,28
8,47	40,26	48,8	18,8	39,6			1,12	0,45	1,57
6,65	45,21	51,9	20,7	41,1	6,50	0,25	0,90	0,21	1,11
5,84	36,17	42,0	26,6	30,8	6,69	0,38	1,00	0,32	1,32
4,31	45,22	49,5	21,5	38,8	5,95	0,41	0,60	0,37	0,97
15,35	31,41	46,8	25,2	35,0	4,09	0,61	1,28	0,42	1,70
6,11	47,77	53,9	21,3	42,4			0,51	0,53	1,04
10,44	42,42	52,9	25,7	39,3	5,61	0,78	1,18	0,62	1,80
11,87	36,60	48,5	22,9	37,4			1,34	0,59	1,93
4,77	49,18	53,9	25,3	40,3			0,54	0,70	1,24
19,48	27,97	47,4		35,4			2,20	0,47	2,67
16,94	22,87	39,8	22,7	30,8			1,91	0,51	2,42
19,13	21,71	40,8	57,8	17,2			2,16	0,48	2,64
18,51	38,47	57,0	25,5	42,5	4,85	0,39	1,64	0,26	1,90
21,62	31,77	53,4	45,0	29,4			1,92	0,23	2,15
10,43	42,63	53,1	41,5	31,1			0,93	0,31	1,24
6,09	45,36	51,4	26,3	37,9	4,91	0,70	0,56	0,62	1,18
8,22	51,60	59,8	25,9	44,3			0,76	0,59	1,35
7,64	42,59	50,2	18,7	40,8			0,70	0,60	1,30
8,76	38,37	47,1		38,3			0,80	0,58	1,38
7,96	34,63	42,6	24,7	32,1			0,73	0,59	1,32
9,02	41,47	50,5		38,0			0,83	0,58	1,41
10,21	44,98	55,2	23,0	42,5	5,19	0,85	1,04	0,68	1,72
11,33	28,13	39,5		30,4			1,16	0,66	1,82
16,00	31,44	47,4	22,0	37,0			1,63	0,58	2,21
3,68	44,86	48,5	17,5	40,0	5,04	1,03	0,39	0,95	1,34
14,15	34,07	42,2	25,7	31,3			1,49	0,72	2,21
10,86	22,04	32,9	19,2	26,6	4,63	0,56	1,07	0,43	1,50
12,82	26,14	39,0		31,5			1,27	0,41	1,68
12,31	33,02	45,3	18,6	36,9			1,22	0,41	1,63
7,67	32,52	40,2		32,7			0,76	0,47	1,23
25,69	24,71	50,4	27,0	36,8			2,54	0,25	2,79
10,86	30,71	41,6		30,4			1,07	0,43	1,50
16,33	32,68	49,0	25,0	36,7			1,61	0,36	1,97
6,95	44,10	50,0	24,7	37,6	4,55	0,44	0,54	0,39	0,93
16,88	35,38	52,3	22,1	40,7			1,52	0,29	1,81
12,40	41,42	53,7		41,8			1,12	0,33	1,45
10,28	43,14	53,4		41,6			0,93	0,35	1,28
5,64	47,15	52,8	23,5	40,4			0,51	0,39	0,90
7,56	37,99	45,5		34,8			0,68	0,37	1,05
6,55	39,50	46,0	48,5	23,7			0,59	0,38	0,97
8,62	45,18	53,8	20,0	43,0	4,32	0,95	0,74	0,77	1,51
6,10	41,31	47,4	24,7	35,7	4,55	0,44	0,52	0,39	0,91
		48,08		35,93	5,06	0,62	1,08	0,48	1,56

Classe VI : de 51 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
13	T	I 10	4.660	53	21,3	62,4	30,3	50,5	61,3
22	T	J 11	3.170	51	28,7	59,3	26,0	54,9	55,5
29	T	J 10	5.620	51	14,5	69,8	26,2	48,4	46,2
33	D		6.735	59	16,1	60,9	20,9		50,7
64	T	J 7	4.050	59	23,4	67,4	22,9	39,2	48,5
140	T	C 12	4.360	52	20,8	68,3	26,7	49,7	53,5
141	T		2.445	55	86,1	30,9	11,6		43,9
148	T		2.205	58	70,4	44,4	16,6		50,8
150	T		2.905	54	40,8	54,0	20,2		50,6
165	T	B 11	5.565	51	19,5	63,1	22,8	54,6	47,2
166	T		8.490	58	14,0	65,7	31,3		60,7
187	T	E 11	4.230	58	38,3	45,6	15,7	53,4	42,6
199	T		3.165	60	45,1	53,5	23,8		55,7
201	T		5.420	52	20,6	59,0	22,9		51,1
213	D		6.715	60	14,9	76,3	20,6		52,0
219	T	J 12	2.810	51	31,0	70,1	30,2	50,8	52,8
243	T		3.445	54	28,3	66,6	23,8		45,7
250	T	J 11	7.530	51	13,2	67,6	32,0	47,8	58,7
289	T	I 10	1.330	52	75,3	54,9	21,1	46,8	48,8
291	T		3.940	52	54,7	40,5	11,6		30,2
292	T		2.090	54	43,5	62,7	21,1		45,4
336	T	D 10	2.635	58	47,6	50,7	20,2	50,4	55,1
N = 22	Moyennes		4.210	54,7	34,9	58,8	22,66		50,31

0 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
ıile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
10,75	48,23	58,9	17,4	48,6	5,49	0,50	1,16	0,39	1,55
15,75	39,57	55,3	20,6	43,9		1,39	1,57	0,99	2,56
7,02	39,50	46,5	19,2	37,6	6,42	0,89	0,93	0,76	1,69
7,79	42,54	50,3	31,8	34,3			1,03	0,75	1,78
9,17	37,15	46,3	26,6	34,0	6,69	0,27	1,56	0,21	1,77
10,34	42,37	52,7	25,7	39,1	5,61	0,91	1,17	0,72	1,89
42,79	6,10	48,9	22,9	37,7			4,83	0,13	4,96
34,99	15,04	50,0	25,3	37,3			3,95	0,27	4,22
20,28	29,95	50,2	25,3	37,5			2,29	0,54	2,83
10,65	38,00	48,6	25,5	36,2	4,85	0,63	0,94	0,51	1,45
7,64	52,20	59,8	20,2	47,7			0,68	0,54	1,22
20,45	26,28	46,7	26,3	34,4	4,91	0,64	1,88	0,39	2,27
24,08	30,58	54,7	18,7	44,5			2,21	0,35	2,56
11,00	40,57	51,6	24,7	38,8			1,01	0,51	1,52
7,96	44,25	52,2	48,2	27,0			0,73	0,54	1,27
15,75	36,43	52,2	17,5	43,1	5,19	0,39	1,61	0,27	1,88
14,38	32,77	47,1	24,2	35,7			1,47	0,28	1,75
6,31	50,95	57,3	17,5	47,3	5,04	0,40	0,66	0,35	1,01
35,24	12,05	47,3	18,6	38,5	4,63	0,88	3,48	0,22	3,70
25,60	13,68	39,3	27,0	28,7			2,53	0,40	2,93
20,36	25,65	46,0	27,0	33,6			2,01	0,50	2,51
23,99	28,87	52,9	24,7	39,8	4,55	0,18	2,16	0,09	2,25
		50,67		38,42	5,28	0,70	1,81	0,44	2,25

Classe VII : de 61 à

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
15	T	I 10	7.240	61	15,9	61,7	27,3	50,5	54,2
59	T	J 7	8.345	63	14,9	54,5	19,4	39,2	46,9
152	T	C 12	3.500	70	35,0	67,7	27,5	49,7	54,2
157	D	C 12	2.420	61	52,3	57,2	10,6		37,4
162	T	B 11	3.035	65	46,3	62,3	25,7	54,6	56,2
167	T		4.135	62	29,9	67,6	26,8		47,6
171	T		4.710	61	24,3	71,5	27,0		52,5
182	D		3.095	68	47,6	62,0	18,2		46,3
183	D		2.755	65	47,7	66,6	19,4		45,7
204	T	E 11	2.835	61	47,2	57,8	22,6	53,4	50,5
205	T		4.050	68	39,8	53,7	22,7		57,7
214	D		3.635	68	47,1	50,5	13,5		50,4
241	T	J 12	2.120	70	48,6	81,5	29,5	50,8	45,0
264	T	J 11	7.795	63	19,8	53,3	20,0	47,8	53,4
276	T	I 10	2.595	61	39,9	62,2	25,8	46,8	57,7
295	T		2.455	63	46,7	58,0	20,3		49,0
297	T		3.620	68	39,8	50,0	19,2	50,4	48,2
357	T	D 10	4.340	68	25,0	68,2	22,4		46,6
371	T		3.550	69	18,3	72,7	30,2		52,2
N = 19	Moyennes		4.012	65	35,1	62,44	22,53		50,08

Classe VIII : de 71

N° des régimes	Variétés	Origine n° des parcs	Analyses des régimes						
			Poids en g	Fruits détachés		% fruits/ régimes	% huile/ régimes	%	
				Nombre	%			Glanage	Fruits
149	T	C 12	3.105	74	45,7	62,0	21,6	49,7	44,0
207	T	E 11	3.975	72	49,6	46,4	17,2	53,4	53,5
209	T		4.220	74	42,7	52,2	19,4	53,4	54,0
211	D		4.935	78	38,7	51,8	14,1	53,4	52,4
216	T	J 12	3.190	76	49,2	59;1	25,6	50,8	54,1
379	T	D 10	2.695	72	48,4	58,6	21,0	50,8	43,5
N = 6	Moyennes		3.677	74,3	45,8	55,02	19,81		50,25

0 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
uile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
Glanage	Fruits						Glanage	Fruits	
8,03	45,48	53,6	17,4	44,3	5,49	0,49	0,87	0,41	1,28
5,84	39,91	45,7	22,1	35,6	6,69	0,26	1,00	0,22	1,22
17,39	35,23	52,6	22,7	40,6	5,61	1,86	1,96	1,21	3,17
25,99	17,84	43,8	57,8	18,5			2,93	0,89	3,82
25,28	30,18	55,5	25,5	41,3	4,85	0,82	2,24	0,44	2,68
16,32	33,37	49,7	20,2	39,7			1,45	0,57	2,02
13,27	39 74	53,0	28,7	37,8			1,18	0,62	1,80
25,99	24,26	50,2	51,5	29,4			2,31	0,43	2,74
26,04	23,90	49,9		29,2			2,31	0,43	2,74
25,20	26,76	51,9	24,7	39,1	4,91	1,12	2,32	0,59	2,91
21,25	34,73	56,0		42,2			1,95	0,67	2,62
25,15	26,66	51,8	48,2	26,8			2,31	0,59	2,90
24,69	23,13	47,8	24,2	36,2	5,19	0,34	2,52	0,17	2,69
9,46	42,82	52,3	28,2	37,5	5,04	0,46	1,00	0,37	1,37
18,67	34,68	53,5	22,5	41,5			2,01	0,28	2,29
21,85	26,12	48,0	27,0	35,0	4,63	1,09	2,16	0,58	2,74
20,06	29,02	49,1	21,7	38,4			1,84	0,66	2,50
12,60	34,95	47,5	30,7	32,9	4,55	0,48	1,14	0,36	1,50
9,22	42,65	51,9	20,0	41,5	4,32	0,49	0,79	0,40	1,19
		50,72		36,18	5,04	0,86	1,77	0,56	2,33

80 fruits tombés

Analyses des fruits					Acides gras libres				
ile/pulpe									
Valeurs partielles		Moyenne pondérale	% noix	% huile/ fruits	Glanage	Fruits	Valeurs partielles		Moyenne pondérale
lanage	Fruits						Glanage	Fruits	
22,71	23,89	46,6	25,3	34,8	5,61	1,57	2,56	0,85	3,41
26,48	26,96	53,4	30,7	37,0	4,91	1,10	2,43	0,55	2,98
22,80	30,94	53,7	30,7	37,2	4,91	1,10	2,10	0,63	2,73
20,66	32,12	52,8	48,2	27,3	4,91	1,10	1,90	0,67	2,57
24,99	27,48	52,5	17,5	43,3	4,91	1,10	2,41	0,56	2,97
24,59	22,45	47,0	23,7	35,9	4,32	1,08	2,09	0,56	2,65
		51,0		35,9	4,93	1,17	2,26	0,63	2,89

ANNEXE III

Chronométrage du travail des récolteurs effectué dans la plantation de Bokondji

1er récolteur

Parc J 7 — Dimensions : 415 m × 416 m — planté en allées 6-10 m.

	Nombre de régimes	Heures de travail	Temps
1e ligne (207,5 m)	31	6 h 20' à 7 h 47'	1 h 27'
2e ligne (207,5 m)	41	7 h 47' à 10 h 55'	3 h 08'
3e ligne (207,5 m)	43		
4e ligne (207,5 m)	23	10 h 55' à 12 h	1 h 05'
5e ligne (207,5 m)	26	12 h à 13 h 05'	1 h 05'
6e ligne (207,5 m)	27	13 h 05' à 14 h 30'	1 h 25'
	191		8 h 10'

Temps moyen réel par régime : 154″

Le chronométrage des diverses opérations que comportent la coupe des régimes et leur transport à la route d'évacuation a donné les résultats suivants :

Temps moyen coupe 1 régime	41″
Temps moyen ramassage du régime et des fruits . .	44″
Temps moyen marche à vide.	13″
Temps moyen transport d'un régime	27″
Temps mort moyen par régime.	4″
	129″

La différence : 154 — 129 = 25″ doit être considérée comme temps indéterminé.

Poids des régimes récoltés : 670 kg, dont 165 kg (soit 24,6 % des régimes) de fruits glanés

Poids moyen des régimes : 670 : 191 = 3,508 kg

Superficie coupée

6 × 207,5 m d'allées = 1.245 m d'allées
ou 2.490 m de lignes
soit 2 ha

Nombre de régimes ha	95,5 kg
Poids régimes ha	335 kg
Moyenne poids régimes par 100 m d'allées	53,6 kg

Transport

8 voyages effectués
Poids moyen de la charge : 670 : 8 = 84 kg
Trajet effectué (évalué) : 1.600 m

Remarque

Le parc J 7, mis en récolte le 2e semestre 1955, a produit à l'ha en 1955 (de mars à décembre) : 2.461 kg de régimes.

Ce parc a été planté en mai 1951. Rings à peu près propres. Sentiers pas à jour.

Passage après 20 jours depuis la dernière récolte

2e récolteur

Parc J 7 — planté en allées 6 m-10 m
Travail de 6 h 20′ à 14 h 30′, soit 8 h 10′
171 régimes ont été récoltés sur 6 lignes de 207,5 m
Temps moyen par régime : 171″

Temps moyen coupe 1 régime	32″
Temps moyen ramassage du régime et des fruits	50″
Temps moyen marche à vide	29″
Temps moyen transport d'un régime	30″
Temps mort moyen par régime	6″
	147″

Indéterminé : 171 — 147 = 24″
Poids régimes récoltés : 600 kg, dont 148 kg fruits glanés : soit 24,5 % des régimes
Poids moyens des régimes : 600 : 171 = 3,508 kg

Superficie coupée

6 × 207,5 m d'allées = 1.245 m d'allées
ou 2.490 m de lignes
soit 2 ha

Nombre de régimes/ha	85,5
Poids régimes/ha	300 kg
Moyenne poids régimes par 100 m d'allées	48 kg

Transport

12 voyages effectués
Poids moyen de la charge : 600 : 12 = 50 kg
Trajet effectué (évalué) : 2.400 m

3e récolteur

Parc G 10 — planté en allées 6 m-10 m
Jour de pluie : contrôle de 10 h 30′ à 13 h 30′ soit 3 h
49 régimes coupés sur 2 lignes de 207,5 m
Temps moyen par régime : 220″

Temps moyen coupe 1 régime	33″
Temps moyen ramassage du régime et des fruits	58″
Temps moyen marche à vide	26″
Temps moyen transport d'un régime	60″
Temps mort moyen par régime	16″
	193″

Indéterminé : 220 — 193 = 27″
Poids régimes récoltés : 218 kg
Poids moyen des régimes : 218 : 49 = 4,449 kg

Superficie coupée

2 × 207,5 m d'allées = 415 m d'allées
ou 930 m de lignes
soit 2/3 ha

Nombre de régimes/ha 73,5
Poids régimes/ha . . . . . 327 kg
Moyenne poids régimes par 100 m d'allées . . . . 52 kg

Transport

5 voyages effectués
Poids moyen par charge : 218 : 5 = 43,6 kg
Trajet effectué (évalué): 900 m pour 2/3 ha, ce qui ferait 2.700 m pour 2 ha

Remarque

Nouveau coupeur à son 3e jour de travail
Parc G 10 mis en récolte le 1er semestre 1953
A produit à l'ha en 1955 : 5.105 kg. Parc planté en novembre-décembre 1949 et janvier 1950
Entretien fort en retard — Passage après 20 jours depuis la dernière récolte.

4e récolteur

Parc E 9 — planté en allées 6 m-10 m
Contrôle effectué de 6 h 20′ à 12 h soit 5 h 40′
117 régimes coupés sur 5 lignes de 207,5 m
Temps moyen par régime : 174″

Temps moyen coupe 1 régime	46″
Temps moyen ramassage du régime et des fruits	40″
Temps moyen marche à vide	19″
Temps moyen transport d'un régime	30″
Temps mort moyen par régime	9″
	144″

Indéterminé : 174 — 144 = 30″
Poids régimes récoltés : 645 kg
Poids moyen des régimes : 645 : 117 = 5,512 kg

Superficie coupée

5 × 207,5 m = 1.030 m d'allées
ou 2.060 m de lignes
soit 1 ha 2/3

Nombre de régimes/ha 70,2
Poids régimes/ha . . . . . 387 kg
Moyenne poids régimes par 100 m d'allées . . . . 62,6 kg

Remarque

Parc E 9 mis en récolte : 1/2 parc au 1er semestre 1954
1/2 parc au 1er semestre 1955
Parc planté en novembre 1950 et janvier 1951
A produit à l'ha en 1955 : 3.814 kg de régimes.

5e récolteur

Parc E 9 — planté en allées 6 m-10 m
Contrôle durant 52 minutes
18 régimes coupés sur 1 ligne de 207,5 m
Temps moyen par régime : 174″

Temps moyen coupe 1 régime	44″
Temps moyen ramassage du régime et des fruits	36″
Temps moyen marche à vide	29″
Temps moyen transport d'un régime	41″
Temps mort moyen par régime	5″
	155″

Indéterminé : 174 — 155 = 19″
Poids régimes récoltés : 85 kg
Poids moyen des régimes : 85 : 18 = 4,722 kg

Superficie coupée

1 × 207,5 m = 207,5 m d'allées
ou 415 m de lignes
soit 1/3/ha

Nombre de régimes/ha	54
Poids régimes/ha	255 kg
Moyenne poids régimes par 100 m d'allées	41 kg

Comparaisons des temps consacrés par différents coupeurs aux diverses opérations que comporte la récolte des régimes (en %)

Récolteurs	1er %	2e %	3e %	4e %	5e %	Moyenne %
Coupe	27	19	15	27	25	22,6
Ramassage	29	29	26	23	21	25,6
Marche à vide	8	17	12	11	17	13,0
Transport	18	18	28	17	23	20,8
Temps morts	2	3	7	5	3	4,0
Indéterminé	16	14	12	17	11	14,0
	100	100	100	100	100	100,0

Temps moyen total consacré par chaque récolteur pour la récolte de 100 kg de régimes et distance parcourue (en mètres d'allées)

	Temps	Distance
1er récolteur	1 h 13′10″	186,5 m
2e récolteur	1 h 21′13″	208,3 m
3e récolteur	1 h 22′25″	192,3 m
4e récolteur	52′36″	159,7 m
5e récolteur	1 h 1′24″	243,9 m
Moyenne	1 h 10′10″	198,1 m

Nombre de kg de régimes coupés par chaque récolteur en une heure de temps et distance parcourue (en mètres d'allées)

Récolteurs	1er	2e	3e	4e	5e	Moyenne
Poids (kg)	82	73,8	72,8	114	97,7	88
Distance (m)	153	152	140	182	238	173

Caractéristiques des parcs dans lesquels les temps ont été relevés

Récolteurs	1er	2e	3e	4e	5e	Moyenne
Poids de rég./ha (kg)	335,0	300,0	327,0	387,0	255,0	320,0
Poids régimes par 100 m d'allée (kg)	53,6	48,0	52,0	62,6	41,0	51,5

Comparaison des temps mis par différents coupeurs pour la coupe d'un régime

Récolteurs	1er	2e	3e	4e	5e	Moyenne
Temps moyen pour :						
coupe 1 rég.	41″	32″	33″	46″	44″	39″
ramassage	44″	50″	58″	40″	36″	46″
marche	13″	29″	26″	19″	29″	23″
transport	27″	30″	10″	30″	41″	38″
temps morts	4″	6″	16″	9″	5″	8″
Totaux	129″	147″	193″	144″	153″	154″
Indéterminé	25″	24″	27″	30″	19″	25″
Totaux réels	154″	171″	220″	171″	174″	179″

arrondi à **180″**

SAMENVATTING

I. Studie over het oogstwerk in de palmgaarden

De ideale werkwijze zou er in bestaan dagelijks enkel die palmvruchten te vergaren die van zelf van de tros loskomen. Op dat ogenblik is immers het oliegehalte het hoogst en het zuurgehalte verwaarloosbaar klein. Dit is echter ekonomisch niet uitvoerbaar. Men zocht daarom naar een organisatie van het oogstwerk, die rekening houdt met volgende drie voorwaarden :

— de geoogste trossen moeten het maximum aan olie bevatten;
— de vruchten die aan de fabriek geleverd worden, mogen slechts een minimum aan zuur inhouden;
— de kostprijs van het oogstwerk en het vervoer moet zo laag mogelijk zijn.

1. Maximum oliegehalte van de geoogste trossen

Het grootste oliegehalte wordt bereikt op het ogenblik dat de vruchten loskomen van de tros. De vruchten van een tros worden rijp op 12-18 dagen. Drie dagen na rijpheid begint het ontbindingsproces van de olie. Het hoogste oliegehalte van een tros wordt derhalve bereikt als een zeker aantal vruchten losgekomen zijn. Deze kurve werd opgesteld, steunende op 400 analyse-uitslagen.

2. Minimum-zuurgehalte van de olie in de vruchten die aan de fabriek geleverd worden

Het zuurgehalte van de olie van een tros vermeerdert in verhouding met het percent afgevallen vruchten. Ook deze kurve werd berekend aan de hand van een reeks ontledingen.

Door deze twee kurven samen te brengen kan men, teoretisch althans het ideale oogsttijdstip, uitgedrukt in percent van de tros losgekomen vruchten, bepalen en dit rekening houdend met de prijs die de wereldmarkt wil bieden voor olie met zeer laag zuurgehalte.

Een uitvoerige bespreking wordt gewijd aan de werkmetoden om deze kurven in een plantage op te stellen, en een oogstschema uit te werken.

3. De kostprijs van het oogstwerk en het vervoer moet zo laag mogelijk zijn

a) De kostprijs van het oogstwerk

Vooreerst wordt de invloed nagegaan van het verschil in rendement van de kappers, op de kostprijs respektievelijk van een ton trossen en een ton olie. Hieruit blijkt dat een goede vruchtenkapper tot 500 kg per dag zou moeten aanbrengen en dat de premies betaald voor een hoger rendement het opdrijven van de produktie per kapper boven deze

grens minder winstgevend maakt. Voor een rendement kleiner dan 500 kg, stijgen de kosten zeer snel.

Bij een arbeidsontleding bleek dat de tijdsverdeling bij het oogstwerk als volgt zou moeten zijn :

het kappen	*22,04 %*
het oprapen	*24,97 %*
het weg en weer gaan	*12,69 %*
het dragen	*20,30 %*
rust	*20,00 %*
	100,00 %

Als een palmgaard 13.000 kg trossen per ha per jaar opbrengt dan zou de normale taak van een vruchtenkapper 500-550 kg per dag zijn, als men 4 oogstronden per maand doet. Deze 500-550 kg vindt hij in dat geval op een oppervlakte van 2 ha.

b) De vervoerkosten

Hoe korter de oogstcyclus, hoe hoger de vervoerkosten. Steunend op een wiskundige ontleding van de af te leggen weg en de hierboven berekende oogstgegevens, wordt aangetoond dat het verhogen van het aantal oogstronden een verwaarloosbare invloed heeft op de kostprijs van een ton olie.

4. **Besluiten**

a) *De meest gunstige kombinatie van de faktoren hoog oliegehalte en lage zuurgraad wordt bepaald door de keuze van het gemiddeld aantal « afgevallen vruchten » van de trossen.*

b) *Voor gelijk welk gekozen gemiddelde, zijn de positieve en negatieve afwijkingen zoveel te kleiner als de oogstronden elkaar dichter opvolgen. Nooit zou de tijd tussen 2 oogstronden groter mogen zijn dan 10 dagen, en nooit kleiner dan 4.*

c) *Elke kapper zou minstens 500 kg trossen moeten aanbrengen.*

d) *Een rendement van 500 kg kan maar bekomen worden in volwassen palmgaarden die 12-13 ton trossen/ha/jaar opbrengen.*

e) *Als men de vruchtenkappers per kg of per tros betaalt, kan men de oogstronden niet goed regelen. Stelt men daarentegen als norm de rijpheidsgraad, dan moeten de kappers een taak toegewezen krijgen, berekend in oppervlakten.*

f) *Het is nodig te voorzien dat de vruchtenkappers niet alle dagen van de week aan het oogstwerk gezet worden opdat men het oogstschema zou kunnen wijzigen in verhouding met de rijpingsperiode die variëert naar gelang de seizoenen.*

g) *De vervoerkosten verrekend per ton olie verhogen slechts in zeer kleine mate door het vermeerderen van het aantal oogstronden.*

II. Proeve tot bepaling van de optima voorwaarden van de oogst in palmgaarden

A. De olievorming en de rijpheid

In de ontwikkeling van de oliehoudende vruchtwand onderscheidt men vier stadia :

— een groeistadium, waarin weinig olie opgestapeld wordt ;
— een periode van olie-opstapeling ;
— een rijpingstijd waarin weer geen olie meer bijkomt ;
— een stadium waarin de vruchten beginnen te ontbinden.

Bij de oliepalm is het oliegehalte het hoogst, als het kleuren ophoudt, en de vrucht loskomt van de tros. Het zuurgehalte is dan 0,5 %.

In deze bijdrage wordt de invloed nagegaan van het rijpheidsstadium op het oliegehalte en de zuurgraad. De ontledingen gebeurden op 400 trossen ; de relatieve fout is 2 %. Zo werden achtereenvolgens nagegaan : 1° oliegehalte van de trossen ; 2° de variatie van het oliegehalte in verhouding tot de rijpheid ; 3° de invloed van de rijpheid op het zuurgehalte van de olie.

B. Het ekonomisch aspekt

Uit de ontledingen bleek dat men er voordeel bij heeft dat enerzijds de vruchten zo rijp mogelijk zijn om het oliegehalte van de pulp te verhogen en anderzijds de rijpheid zo laag mogelijk te nemen om minder zure olie te bekomen.

Deze tegenstrijdige gegevens moeten samengebracht worden steunende op ekonomische normen.

Zo berekent men dat het voordeligst kan gewerkt worden met zeer rijpe vruchten, en dat trossen en los verzamelde vruchten afzonderlijk moeten bewerkt worden zodat men enerzijds een zeer goede olie bekomt die een premie-prijs krijgt, en anderzijds een minder goede doch voor wie de penalisatie niet zo'n grote rol speelt in de uiteindelijke gemiddelde olieprijs die de fabriek voor haar totale produktie verkrijgt.

C. Kontrole van de oogst en het toepassen van een rijpheidsgraad

Er wordt een metode beschreven die toelaat snel een voldoende nauwkeurig gedacht te krijgen over de rijpheid van de trossen en hun oliegehalte. Hierbij maakt men gebruik van kurven en gemiddelden die opgesteld werden steunende op honderden ontledingsuitslagen.

Besluiten

— Het oliegehalte van het vruchtvlees wordt bepaald door de graad van rijpheid van de oogst.
— Er bestaat een rechtstreeks verband tussen het oliegehalte en het aantal afgevallen vruchten ; men heeft er derhalve belang bij zo rijp

mogelijke vruchten te oogsten. In praktijk zou de norm voor de rijpheid kunnen vastgesteld worden op 50 tot 60 losgekomen vruchten.
— Voor een bepaald tijdsverloop tussen de oogstronden is het zuurgehalte van de los opgeraapte vruchten steeds hetzelfde. Hoe vlugger de oogstronden elkaar opvolgen, hoe kleiner dit zuurgehalte. De zuurgraad van de vruchten op de trossen vermeerdert met de rijpheid. Het afzonderlijk verwerken van de los verzamelde vruchten en de trossen is voordeliger in de mate dat men de rijpheidsnorm hoger stelt.

Essais de bouturage de l'arachide de 1952 à 1956

par

E. De Preter
Chef du Groupe des Plantes vivrières
de la Station expérimentale de l'INÉAC à Gandajika

a) **But**

Le bouturage de l'arachide trouve sa raison d'être dans le cadre d'un programme d'hybridations artificielles. Il a en effet une double portée :

1 — Il permet, d'une part, de réduire le nombre d'hybridations à effectuer, parce que la diminution du nombre de plants F_1 peut être compensée par la multiplication végétative de ces plants. La production de semences F_2 sera aussi importante que celle obtenue par la réalisation de deux ou trois fois plus d'hybridations artificielles. Or, il s'avère que l'hybridation artificielle de fleurs d'arachides est une tâche fastidieuse et difficile, dont le pourcentage de réussite est plutôt faible (25 à 50 %).

2 — D'autre part, la méthode du bouturage permet d'obtenir, grâce à un plus grand nombre de graines, une ségrégation plus importante en F_2, condition favorable à la réussite d'un travail d'hybridation.

b) **Technique du bouturage**

La technique du bouturage a été mise au point au cours de l'exercice 1953 (*Bulletin agricole du Congo belge*, vol. XLV, n° 2, p. 353-366, 1954). Ces essais et les expériences ultérieures ont conduit aux conclusions suivantes.

1 — La reprise est de 90 à 100 %, en prélevant des boutures bien aoûtées, 30 à 40 jours après le semis. Un résultat semblable et même meilleur est obtenu avec des boutures prélevées 67, 86 ou 97 jours après le semis. On veillera à ce que les rameaux choisis en fin de végétation soient indemnes de cercosporiose.

2 — Dans les couches, le nombre de 12 boutures pour une surface de 1 × 1,20 m a été trouvé le meilleur.

3 — La transplantation en champ des boutures reprises (90 à 100 %), même si celles-ci ont été plantées en petits paniers au moment du bouturage, ne donne guère de bons résultats dans la plupart des essais. Toutefois, en retardant le prélèvement des boutures (97 jours après le semis) et en différant la transplantation de 46 jours, la production des boutures en champ s'avère avantageuse. Si seulement 36,2 % de boutures mises en panier sont arrivées à maturité, celles-ci ont par contre produit en moyenne 41,6 graines mûres par plant. Dans ce cas, la période végétative totale (semis-récolte) devient excessivement longue, soit 287 jours au lieu de 95 à 110 jours pour les plantes mères ou 140 à 169 jours pour les boutures restées en couches. Cette méthode, dont l'efficacité devrait être confirmée par un second essai, constitue une économie importante dans l'emploi des bacs multiplicateurs, du fait qu'il est permis de ranger au moins 80 paniers sur une surface de 1 × 1,20 m, au lieu de 12 dans le cas de boutures restant en couches jusqu'à leur récolte.

4 — Les boutures doivent fréquemment être traitées au Perenox et au E. 605, afin de combattre la cercosporiose et la rosette qui peuvent compromettre la réussite de l'expérience.

5 — La production des boutures ayant accompli leur cycle végétatif complet dans un bac multiplicateur varie en moyenne de 10 à 20 graines mûres par bouture. Il a été observé que les facteurs suivants peuvent augmenter cette production :

— 1) un apport de 100 kg de nitrate de soude à la plante mère, productrice des boutures;
— 2) le rabattage contre le sol des rameaux produits par la bouture;
— 3) le buttage de la bouture et le recouvrement des rameaux couchés par apport de terre.

c) **Soins à donner aux plantes mères**

Le but de l'expérience est doublement atteint si l'on parvient à intensifier au maximum la production des boutures et des plantes mères productrices de celles-ci. Les soins à donner aux plantes mères visent la production de graines mûres et de boutures, ainsi que le mode de prélèvement des boutures.

1 — *Production de graines mûres*

— 1) Écartements 30 × 30 cm : 15 graines mûres par plant.
Écartements 60 × 30 cm : 26 graines mûres par plant.
— 2) Densité 1 plant par poquet : 23,5 gousses par plant.
Densité 2 plants par poquet : 14,5 gousses par plant.
— 3) Fumure : augmentation insignifiante ou nulle du nombre de graines mûres par plant.
— 4) Rabattage des tiges contre le sol : le nombre de gousses augmente de 17 %.

— 5) L'effet résiduel d'un paillis semble favorable.
— 6) Les traitements phytosanitaires sont indispensables.
— 7) En tenant compte des facteurs précités, une production de 60 à 90 graines mûres par plant non mutilé peut être obtenue.

2 — *Production de tiges*

En bénéficiant des meilleures conditions de croissance, un plant peut produire au maximum 7 à 8 tiges. Ce nombre ne semble pas influencé par l'apport d'une fumure azotée. Dans une culture normale, la production sera de 4 à 5 boutures. On est toutefois parvenu à couper 15 boutures d'un plant, en effectuant le prélèvement à deux époques différentes, le premier 49 jours, le second 97 jours après le semis.

3 — *Prélèvement des boutures*

On tâchera de prélever un nombre maximum de boutures, tout en laissant une production raisonnable à la plante mère.
— 1) Il y aurait avantage à maintenir au moins la tige centrale et à ne prélever les autres boutures qu'à quelques centimètres du sol.
— 2) Concernant le nombre de boutures à prélever, il a été observé les chutes suivantes dans la production de graines mûres sur la plante mère :

Boutures prélevées :	1	2	3	4	5
Baisse de la production grainière (37 jours après le semis) en % :	2,7	16,2	23,6	30,9	30,9

— 3) En outre, dans le cas du prélèvement de 3 boutures par plant, la chute de la production de graines de la plante mère est freinée si le prélèvement a lieu 67 jours après le semis au lieu de 37 jours. De telles boutures produisent d'ailleurs autant, si pas plus, que les boutures prélevées plus tôt.

d) **Résultats pratiques obtenus au cours de l'exercice 1956**

Les principes discutés ci-dessus ont été appliqués au cours de la multiplication des hybrides F_1 de la série E. Au départ de 30 plants F_1, qui ont fourni 93 boutures au premier prélèvement (49 jours après le semis soit 3,1 boutures par plant) et 138 boutures au second prélèvement (97 jours après le semis, soit 4,6 boutures par plant), on a obtenu 3.256 graines de semences F_2, soit, en moyenne, 108,6 semences par graine semée. Les plantes mères ont produit, en moyenne, 15,4 graines mûres, les 93 boutures restées en couches ont fourni chacune 15,1 graines mûres (38 de ces boutures étaient atteintes de rosette), tandis que des 138 boutures transplantées en champ, 50 sont parvenues à maturité; 33 de celles-ci, indemnes de rosette, ont produit 1.372 graines mûres, soit 41,6 graines mûres par plant sain. Le bouturage appliqué à la série E a donc fourni des résultats très favorables puisque, dans les mêmes conditions, un plant non mutilé n'aurait pu produire 3.256 : 30 = 108,5 semences (la récolte aurait été de l'ordre de 20 graines).

SAMENVATTING

Proeven op het stekken van aardnoten

1. Doel

Het stekken van aardnoten past in het kader van de kunstmatige kruisingen omdat het voor eerst toelaat het aantal kruisingen te beperken en ten tweede een groter aantal F_2 zaden geeft, wat meer kansen biedt op een goede uitslag van het kruisingswerk.

2. De werkmetode

Deze werd uitvoerig beschreven in het Landbouwkundig Tijdschrift van Belgisch-Congo, *vol. XLV, nr. 2, blz. 353-366 (1954). In deze bijdrage wordt verder uitgelegd wat volgt :*
— goed verhoute stekken, bekomen 30-40 dagen na het zaaien, geven tot 100 % beworteling ;
— in de kweekbakken worden 12 stekken gelegd per m^2 ;
— zulke stekken kan men niet met goed sukses verplanten. Maar met oudere stekken (97 dagen na het zaaien) lukt het verplanten na 46 dagen, wel. Deze planten geven dan veel zaden maar hun groeiduur gerekend vanaf het zaaien der moederplanten tot de oogst is dubbel zo lang als deze van de stekken die men verder laat groeien in de kweekbakken ;
— de planten moeten regelmatig beschermd worden tegen ziekten ;
— de gewone opbrengst van een stek is 10-20 zaden. Deze opbrengst wordt beïnvloed door verschillende kultuurmaatregelen.

3. Het verzorgen der moederplanten

Door meerdere kultuurverbeteringen kan men tot 90 zaden per plant bekomen. Gewoonlijk geeft een plant 4-5 stekken. Door de stekken in twee keer te snijden, nl. na respectievelijk 49 en 97 dagen, kan men dit aantal verdubbelen. Toch moet men aan de moederplant een voldoende opbrengst laten en zeker de middenscheut sparen.

4. Uitslagen van het jaar 1956

Te beginnen van 30 planten F_1, hebben de stekproeven toegelaten 3.256 zaden F_2 te bekomen, t. t. z. gemiddeld 108,6 zaden per gezaaid zaad.

Une saison de pêche au Ngola sur l'Uele à Sasi

par

Y. MATHIEU
Assistant
au Groupe d'Hydrobiologie piscicole de Bambesa

Données géographiques

Position

Par 3°40′ de latitude Nord et 25°35′ de longitude Est, le village de Sasi est situé sur le cours moyen de l'Uele, rive gauche.

Fig. 1 — *Aspect des derniers rapides vus du promontoire de Sasi. On distingue, sur le deuxième massif rocheux, un Ngola et la petite hutte conique où veille le pêcheur Bakango*

Site

Large de 500 à 600 m, l'Uele contourne le promontoire de Sasi qui le domine du haut d'une falaise à pic de 40 m. Les deux séries de rapides, où sont établis les Ngola, accusent une dénivellation qui atteint encore 1,75 m en période de hautes eaux. Des îles divisent la rivière en de nombreux chenaux.

Population

Les habitants de Sasi, qui compte 28 pêcheurs, appartiennent à la race Bakango. Cette peuplade de pêcheurs est disséminée le long de l'Uele, de Niangara à Bondo, et le long du Bomokandi, depuis son confluent avec l'Uele jusqu'à Poko.

Technique de la pêche au Ngola

Les Ngola, engins de pêche temporaires des Bakango, sont des couloirs (1) dont les deux parois sont constituées de branches entrelacées. La claie qui forme le fond est inclinée de l'arrière vers l'avant. Ils sont construits dans les passes où le courant est violent pendant les crues.

Le poisson, chassé dans le Ngola par la force du courant, heurte la claie et, légèrement étourdi, est propulsé sur la partie émergeante où l'attend le pêcheur.

L'amplitude de la variation de niveau de l'Uele à Sasi est de l'ordre de 5 m. Les Bakango distinguent, suivant le niveau des eaux, quatre grandes périodes :

— Yala : étiage (1 à 1,75 m);
— Sokili : début des crues (1,75 à 3 m);
— Kita : crues moyennes (2 à 5 m);
— Perra : hautes eaux (> 5 m).

La pêche au Ngola est pratiquée pendant les périodes sokili et kita et, de ce fait, on distingue les « ngola na sokili » et les « ngola na kita », qui se différencient, non seulement par leur emplacement plus ou moins élevé, mais aussi par leur longueur (8 à 10 m pour les premiers, contre 10 à 12 m pour les seconds).

Les Ngola n'occupent pas toute la largeur de l'Uele (fig. 1). Les passes principales en sont dépourvues, leur profondeur et la vitesse du courant en interdisant la construction, même pendant l'étiage. Au départ, la moitié des passes environ est pourvue de « ngola na sokili ».

(1) Longueur : 8 à 12 m
Largeur à l'entrée : 5 à 6 m
Largeur à la sortie : 2 à 3 m
Hauteur : 2 à 2,50 m au-dessus de l'eau, au moment de leur entrée en production

Bien qu'il soit possible d'établir 15 Ngola de chaque type, 10 « ngola na sokili » et 10 « ngola na kita » seulement furent construits en 1955.

La durée des Ngola est variable. Elle est fonction de leur solidité et de la violence des crues. Les uns se désagrègent progressivement, alors que d'autres sont soulevés d'une pièce et emportés par le courant avant même d'avoir produit un seul kilo de poisson. D'autres résistent encore alors qu'ils sont complètement submergés.

Si la montée des eaux est régulière, les Ngola résistent assez longtemps, mais en cas de montée irrégulière, les lianes souffrent de l'alternance de sécheresse et d'humidité à laquelle elles sont soumises et, à la première crue sérieuse, elles cèdent.

En général, les « ngola na sokili » tiennent six semaines, tandis que les « ngola na kita » tiennent 3 mois.

La saison de la pêche au Ngola s'étend d'avril à septembre. Leur production dépend de la durée de leur résistance et de leur emplacement.

Droit coutumiers — Construction des Ngola

Les passes, où sont construits les Ngola, sont l'objet d'une sorte de droit de propriété transmis héréditairement, mais il est permis de céder ses droits pour une ou plusieurs saisons.

Le Ngola n'appartient qu'à un seul individu, mais un individu peut posséder plusieurs Ngola.

Les propriétaires s'assurent le concours de quelques aides (3 au maximum), pour la construction et l'exploitation de leur Ngola. Ceux-ci ont droit à une partie de la production. En fait, toute la population active de Sasi est intéressée aux Ngola.

Dès février, les matériaux sont rassemblés. Ils sont coupés en forêt et acheminés en pirogue sur les lieux de la construction.

Celle-ci débute dans la troisième décade de février, afin que les « ngola na sokili » soient terminés pendant la première semaine de mars. Toutefois, la claie ne sera mise en place que lorsque l'eau aura atteint la hauteur voulue dans le Ngola (fin mars normalement).

Tout d'abord, les poteaux sont fixés dans les fentes des rochers, dans les « marmites » ou entre de grosses pierres. Ils sont distants de 0,50 m et un de ces poteaux sur deux est soutenu par deux branches fourchues, formant arcs-boutants (fig. 2 et 3). Ils sont alors reliés par des perches horizontales. On en compte trois au début du Ngola et quatre à l'extrémité, qui plonge généralement en eau plus profonde. Des perches, placées en diagonale, consolident encore cette armature (fig. 2).

La coutume veut que les deux premiers poteaux, qui commandent l'entrée du couloir, soient fixés par un seul homme. Personne d'autre ne peut y toucher, si ce n'est à l'aide de branches fourchues.

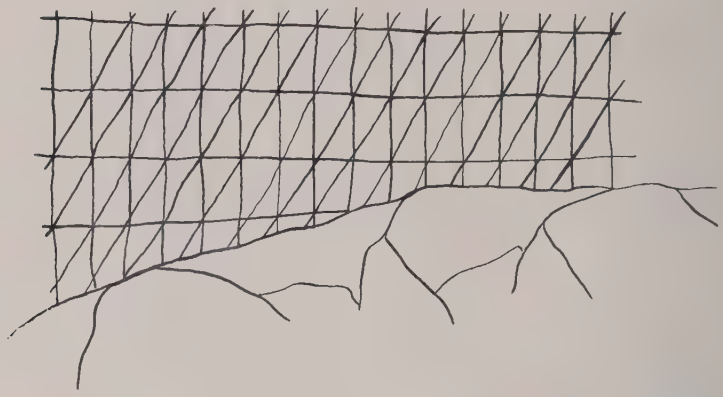


Fig. 2 — *Schéma d'une paroi de Ngola*

Fig. 3 — *Squelette d'un Ngola en construction*

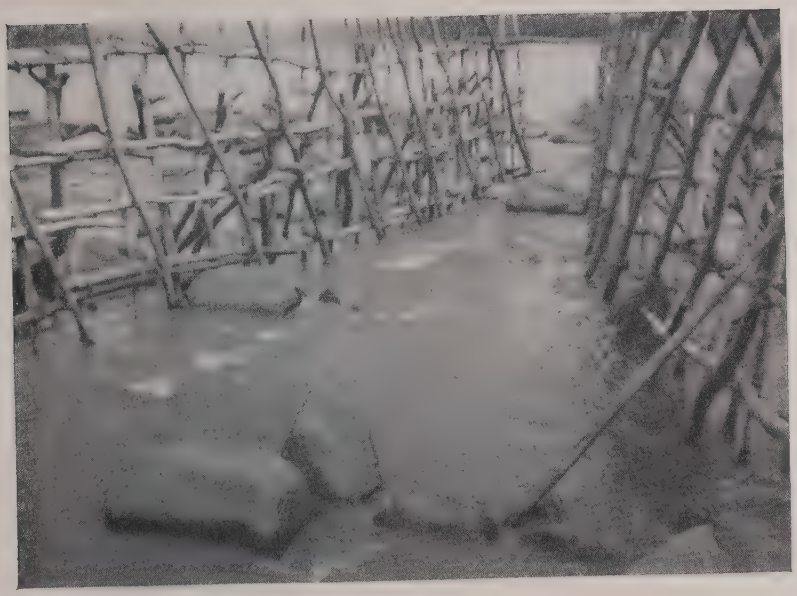


Fig. 4 — *Gros plan d'un Ngola, parois terminées*

Fig. 5 — *Ngola prêts à entrer en production. L'eau atteint le bas des claies*

C'est le même individu qui tranchera la liane maintenant la claie, lors de sa mise en place. Il mangera le premier poisson capturé dans le Ngola mais, en revanche, il lui sera interdit d'avoir des rapports avec sa femme pendant toute la durée de la production du Ngola. C'est pourquoi cette fonction est attribuée le plus souvent à des vieux ou à des adolescents.

Les parois terminées, on les relie par quatre fortes entretoises qui assurent la solidité de l'ensemble et sur lesquelles reposera la claie. Les trois premières sont placées à 1-1,50 m l'une de l'autre, la première à l'entrée du Ngola, au niveau de l'eau et les suivantes respectivement à 0,20 et 1,20 m au-dessus du niveau de l'eau. La quatrième entretoise se place entre la première et la deuxième, au niveau de la troisième. On y enroule une grosse liane qui permettra de monter la claie sous l'entretoise.

La claie est faite de fines branches, écartées de 1,5 à 2 cm et placées dans le sens de la longueur du Ngola. Elles sont recoupées tous les 20 cm par trois « fito » juxtaposés. Au moment voulu, en tranchant la liane qui la retient sous la quatrième entretoise, on fait tomber la claie sur les deux premières, où elle sera maintenue par la pression de l'eau (fig. 4). Une claie en rotin (kekele), à écartement faible, vient encore se placer sur la claie en « fito ».

Au fur et à mesure de la montée des eaux, des entretoises sont ajoutées et la claie est prolongée. Si le Ngola n'est pas emporté auparavant par les eaux, la claie atteindra le sommet des derniers piquets.

Pour la construction d'un Ngola, 50 à 60 hommes/jour sont nécessaires.

La production des Ngola en 1955

Les chiffres rapportés ont été tirés des cahiers du préposé au hangar de réception et de vente.

Quelques remarques s'imposent :

1) Il est douteux que tout le poisson capturé soit apporté au hangar (où il est vendu à un prix imposé), mais, même si une partie du poisson est détournée, on peut supposer que les apports sont le reflet plus ou moins fidèle des pêches;

2) Les poissons sont pesés *vidés;*

3) L'approximation de la pesée est de l'ordre de 100 g;

4) Si des erreurs de dénomination sont parfois commises par le préposé, elles portent sur les espèces les moins communes et, partant, de faible intérêt économique;

5) Le même nom vernaculaire désigne souvent plusieurs espèces voisines;

6) Les poissons de petite taille sont pesés ensemble et il ne leur est pas donné d'appellation précise. Certaines petites espèces capturées dans les Ngola ne seront donc pas mentionnées.

La production des Ngola est sous l'étroite dépendance du régime de la rivière. Celui-ci ayant été irrégulier, les captures l'ont été également (fig. 6).

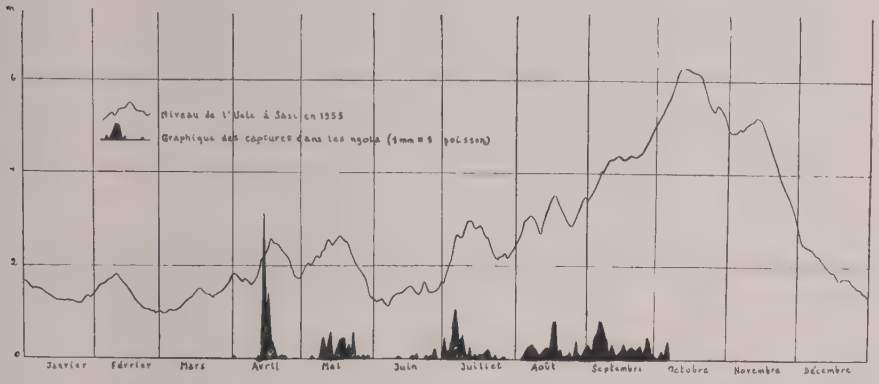


Fig. 6 — *Variation des captures en fonction des fluctuations du niveau d'eau*

On note deux grandes périodes creuses. La première, de mi-avril à début mai (début des crues), n'a rien d'anormal. La seconde, par contre, de fin mai à fin juin, est exceptionnelle pour l'époque, par sa durée surtout. L'Uele y avait repris son niveau de saison sèche.

On constate, à la lecture du graphique, qu'il n'y a pratiquement pas de capture sous la cote 2 m. Effectivement, en-dessous de ce niveau, les Ngola les plus bas sont à peine léchés par l'eau.

Les plus fortes captures se situent en général dans les périodes ascendantes des crues. Passé le sommet de la crue, la production diminue sensiblement, bien que le niveau de l'eau reste propice.

Lors de la crue du début juillet, les « ngola na sokili » ont été presque tous emportés par le courant. Lorsque le niveau approcha de la cote 3 m, au début août, les « ngola na kita » commencèrent à produire. La production atteignit son maximum en septembre. Fin septembre-début octobre, les derniers Ngola furent emportés.

Le tableau ci-contre donne la production par mois et par espèce.

Les captures les plus fréquentes concernent les :

Mbolo (*Mormyrops deliciosus* LEACH.) : 107 captures
Swanga (*Distichodus fasciolatus* BLGR, grande variété) : 91 captures
Keso (*Distichodus fasciolatus* BLGR, petite variété) : 50 captures
Sia (*Labeo lineatus* BLGR et *Labeo weeksii* BLGR) : 44 captures
Koza (*Hydrocyon lineatus* BLKR et *Hydrocyon goliath* BLGR) : 42 captures
Mokpete (*Gnathonemus monteiri* GTHR et *Gnathonemus greshoffi* SCHILTH) : 41 captures

Ceux qui ont donné la plus forte production sont les Swanga (263,05 kg), les Koza (177,15 kg), les Sia (157,85 kg) et les Mbolo (136,45 kg).

Aucun Swanga n'a été capturé en avril-mai, la période de fortes captures de ce poisson se situant en août-septembre, au moment même où l'on capture moins de Mbolo, qui avaient dominé jusque là la production. La capture des Sia marque également une régression en août-septembre, tandis qu'on fait à ce moment d'importantes captures de Nzubale *(Labeo* cf. *cyclorhynchus* BLGR et *Labeo* cf.

Nom vernaculaire (Bakango)	Nom scientifique	Avril		Mai	
		Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)
Mbalo	*Mormyrops deliciosus* LEACH.	57	61,100	12	10,700
Ebingiti	*Myomyrus macrodon* BLGR.	—	—	—	—
Mokpete	*Gnathonemus monteiri* GTHR.	17	3,500	16	2,750
	Gnathonemus greshoffi SCHILTH.				
Bangana	Tous les *Gnathonemus* à museau long *(Celephas* BLGR., *Grhynchophorus* BLGR., etc.)	2	0,500	4	0,500
Mbaka	*Genyomyrus donnyi* BLGR.	—	—	1	0,500
Lumbu	*Mormyrus* sp.	—	—	2	0,600
Koza	*Hydrocyon lineatus* BLKR.	3	1,900	4	5,500
	Hydrocyon goliath BLGR.				
Mokpambala	*Alestes macrophthalmus* GTHR.	12	3,600	—	—
Mbay	*Alestes imberi* PTRS.	—	—	—	—
	Alestes grandisquamis BLGR.				
Wemba	*Distichodus maculatus* BLGR.	—	—	1	2,500
Ngbomela	*Distichodus antonii* SCHILTH.	2	9,000	3	18,600
Swanga	*Distichodus fasciolatus* BLGR. (grande variété)	—	—	—	—
Keso	*Distichodus fasciolatus* BLGR. (petite variété)	9	4,800	6	2,200
Ngbowa	*Distichodus sexfasciatus* BLGR.	—	—	8	8,100
	Distichodus lussoso SCHILTH.				
Bugulu	*Citharinus congicus* BLGR.	—	—	2	1,200
	Citharinus gibbosus BLGR.				
Sia	*Labeo weeksii* BLGR.	13	61,900	6	28,400
	Labeo lineatus BLGR.				
Kpoto	*Labeo* cf. *macrostoma* BLGR.	—	—	1	1,300
Nzubale	*Labeo* cf. *cyclorhynchus* BLGR.	—	—	2	7,000
	Labeo cf. *falcipinnis* BLGR.				
Mbwanga	*Labeo* sp.	—	—	—	—
Mbélé	*Barbus* sp.	—	—	—	—
Dangba	*Eutropius grenfelli* BLGR.	1	0,300	9	0,950
Lembuga	*Chrysichthys* sp.	3	68,500	3	8,000
	Cephyroglanis sp.				
Gogo	*Auchenoglanis* sp.	—	—	2	2,800
Kpondani	*Synodontis acanthomias* BLGR.	2	0,500	1	0,300
Bagbukuru	*Synodontis longirostria* BLGR.	—	—	—	—
Mambilima	*Synodontis decorus* BLGR.	—	—	—	—
Domba	*Malopterurus electricus* OM.	—	—	1	3,250
Ngalu	*Clarias lazera* C. et V.	3	21,000	1	0,500
Femve	*Lates niloticus* L.	2	7,500	1	0,700
Mangala	*Tylochromis lateralis* BLGR.	—	—	3	1,200
Masibongo		1	0,500	—	—
		129	244,600	89	107,550

falcipinnis BLGR), de Kpoto *(Labeo* cf. *macrostoma* BLGR) et de Mbwanga *(Labeo* sp.).

Les Koza ont donné leur plus forte production en juillet-août-septembre. Le mois d'août, particulièrement, a fourni plusieurs exemplaires de grande taille. Il serait intéressant de voir si ces poussées et ces régressions se reproduiront aux mêmes époques, dans les années à venir, et d'en rechercher les causes.

Le nombre de poissons capturés au moyen des Ngola est faible : 629 poissons, représentant une quarantaine d'espèces, ont été capturés

Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Total	
Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)	Nombre	Poids (kg)
4	16,000	20	37,850	9	7,050	5	3,750	—	—	107	136,450
—	—	1	0,350	—	—	—	—	—	—	1	0,350
—	—	4	0,500	—	—	3	0,500	1	0,250	41	7,500
—	—	3	2,200	13	5,050	3	2,950	—	—	25	11,200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,500
—	—	1	0,500	—	—	—	—	—	—	3	1,100
—	—	17	37,600	11	91,900	7	40,250	—	—	42	177,150
—	—	3	0,950	—	—	—	—	2	0,500	17	5,050
—	—	1	0,050	—	—	1	0,100	6	0,250	8	0,400
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,500
—	—	—	—	1	1,000	1	1,700	—	—	7	30,300
1	1,500	3	5,200	19	55,000	68	201,350	—	—	91	263,050
—	—	6	2,150	13	6,750	16	7,100	—	—	50	23,000
—	—	9	9,150	3	1,550	3	3,000	—	—	23	21,800
—	—	1	0,900	1	2,250	2	2,050	—	—	6	6,400
—	—	11	45,150	7	12,200	5	10,200	—	—	44	157,850
—	—	—	—	1	7,000	8	50,250	—	—	10	58,550
—	—	2	8,000	12	30,450	16	34,200	—	—	32	79,650
—	—	—	—	—	—	13	39,500	2	6,500	15	46,000
—	—	—	—	—	—	1	0,900	1	0,300	3	1,200
2	0,900	4	0,100	—	—	5	2,300	2	0,750	23	5,300
1	1,000	1	3,800	1	3,000	—	—	—	—	9	84,300
1	1,000	—	—	1	7,750	1	3,700	—	—	5	15,250
2	0,250	10	3,000	3	2,000	3	1,000	3	1,350	24	8,400
—	—	2	0,300	6	11,600	1	3,500	—	—	9	15,400
—	—	—	—	1	0,200	—	—	—	—	1	0,200
1	4,000	2	3,900	4	6,300	2	8,000	—	—	10	25,450
—	—	1	0,500	1	2,500	1	3,250	—	—	7	27,750
—	—	6	17,700	2	13,000	—	—	—	—	11	38,900
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,500
12	24,600	108	179,850	109	266,550	165	419,550	17	9,900	629	1.252,650

en 7 mois. Quoiqu'on y capture bon nombre de poissons matures, surtout parmi les grandes espèces, il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter à ce sujet.

Répartissant la production totale (1.252,65 kg) entre les 20 Ngola qui garnissaient les rapides de Sasi en 1955, on trouve que chaque Ngola a produit en moyenne 62,63 kg. C'est fort peu pour un engin qui a nécessité 60 hommes/jour pour sa construction et de nombreuses nuits de veille lors de sa production.

Cependant plus de poissons ont été capturés au Ngola que par les autres méthodes réunies.

Mois	Production totale de Sasi (kg)	Poissons capturés dans les Ngola (kg)	Poissons capturés par les autres méthodes (kg)
Janvier	114,00	—	114,00
Février	107,00	—	107,00
Mars	41,30	—	41,30
Avril	283,30	244,60	38,70
Mai	155,85	101,55	54,30
Juin	81,70	24,65	57,05
Juillet	201,95	179,85	22,10
Août	284,95	266,55	18,40
Septembre	451,05	419,55	31,50
Octobre	60,05	9,90	50,15
Novembre	65,60	—	65,60
Décembre	277,25	—	277,25
Total	2.124,00	1.252,65	871,35

Remarquons toutefois que :

1) en février-mars, le Bakango, occupé à la construction de ses Ngola, n'a guère le temps de recourir aux autres méthodes de pêche;

2) pendant la période de production des Ngola, d'avril à septembre, les autres méthodes sont délaissées. Lorsque l'Uele descend et que son niveau ne permet plus de faire des captures dans les Ngola, le Bakango attend patiemment, aussi longtemps qu'il le faut, que la situation redevienne favorable, mais ne fait pratiquement rien pour compenser l'improductivité de ses Ngola;

3) de la fin des Ngola à la mi-novembre, époque de hautes eaux, peu de méthodes sont encore utilisables.

Il en résulte que les méthodes de pêche, autres que les Ngola, ne sont utilisées sérieusement que pendant deux mois : décembre et janvier.

Conclusion

Le Ngola, qui domine l'activité des pêcheurs de Sasi, devrait être considéré comme un simple engin de pêche parmi les autres.

Si son rendement peut parfois être intéressant, il amène bien des déboires; sa construction et son utilisation sont coûteuses.

Le plus grand reproche qu'on puisse lui faire est de reléguer au second plan des méthodes et engins de pêche (filets notamment) qui pourraient produire autant, sinon plus que lui.

SAMENVATTING

Een visseizoen met Ngola's op de Uelerivier te Sasi

1. Beschrijving van plaats en bevolking : *Het dorp Sasi ligt op de middenloop van de Uele. De rivier is er 500 m breed en heeft er twee stroomversnellingen waar de Ngola's geplaatst worden. Het dorp telt 28 vissers van het Bakango-ras.*

2. De vismetode bij middel van ngola's :

Ngola's zijn ongeveer 10 meter lange gangen waarvan de twee wanden bestaan uit gevlochten twijgen. De bodem bestaat uit een vlechtwerk dat van achter naar voor toe helt. Deze tuigen worden opgericht daar waar, bij wassend water, de stroming het hevigst is. De vissen worden door de kracht van de stroming meegesleurd, stoten tegen het vlechtwerk en drijven half bedwelmd naar boven waar de visser zit te wachten. Deze vismetode wordt maar aangewend in de periode van april tot september wanneer het waterpeil op de rivier stijgt van 1,75 m tot 5 m en wel in de minder diepe beddingen waar de stroomsnelheid de opbouw van het vlechtwerk niet verhindert.

3. Gewoonterecht betreffende de Ngola :

De goed geschikte plaatsen zijn het voorwerp van een soort eigendomsrecht dat kan overgeërfd worden, en dat voor één of meerdere seizoenen kan afgestaan worden. Het hoort aan één persoon, maar deze laat zich voor de uitbating helpen door andere, die een deel van de opbrengst krijgen.

4. Het bouwen van een Ngola :

Dit werk wordt uitvoerig beschreven. Het blijkt dat er om een Ngola te maken 50 tot 60 werkdagen nodig zijn.

5. De opbrengst in 1955 :

Alleen de in de officiële handel gebrachte hoeveelheden vis werden nagegaan, maar schrijver meent dat deze evenredig is met de werkelijke opbrengst van de visserij.

Het blijkt dat de opbrengst van de Ngola's afhankelijk is van de debietstijging van de rivier en het seizoen eindigt als de Ngola's meegesleurd worden met de stroming

Uit het al of niet veelvuldig voorkomen van sommige soorten in de vangst, worden voorlopig geen besluiten getrokken omdat men daarvoor meerdere jaren observatie's moet doen.

In ieder geval blijkt deze vismetode niet schadelijk te zijn voor de visbezetting en slechts een normale produktie te leveren.

Quelques insecticides nouveaux et applications récentes

par

Em. M. TILEMANS
Directeur de la Station de Phytopharmacie de l'Etat à Gembloux

SOMMAIRE

Introduction 658
I. Groupe des Esters Phosphoriques 662
parathion 662
malathion 664
EPN 300 665
trithion 665
ET 14 666
diazinon 667
dipterex 667
chlorthion 668
gusathion 668
II. Insecticides systémiques 669
ompa 670
diméfox 671
déméton 672
méthyl déméton 673
thimet 674
phosdrine 675
III. Composés organo-chlorés 675
toxaphène 675
chlordane 676
heptachlor 677
aldrin 678
dieldrin 679
endrin 681
thiodan 682
IV. Les pyréthrines 683
pyréthrines synthétiques 685
V. Mélanges de produits 687
Conclusions 688
Résumé 689
Samenvatting 691
Bibliographie 695

Introduction

En 1952, (18) a paru dans cette revue un article concernant de nouveaux produits insecticides, capables d'aider les colons dans la lutte contre les insectes s'attaquant aux cultures tropicales. Depuis, certains ont été utilisés au Congo belge, avec plus ou moins de succès, et d'autres sont venus s'ajouter à la liste de ces spécialités ; la recherche et l'industrie chimique sortent chaque année de nouveaux pesticides qui, après expérimentation, se maintiennent plus ou moins dans la pratique.

L'agriculture des régions tropicales a acquis une grande importance économique, non seulement pour l'alimentation des populations indigènes, mais aussi pour les cultures de rapport, destinées en grande partie à l'exportation : coton, café, huiles végétales, caoutchouc, fibres, bois, etc. Il est nécessaire d'utiliser des insecticides dans les régions productrices, aussi bien chez les colons que chez les autochtones, ce qui pose des problèmes parfois très difficiles.

L'utilisation des produits phytopharmaceutiques est encore à développer au Congo belge, mais déjà on s'aperçoit des possibilités immenses d'une lutte antiparasitaire bien menée et bien comprise. Toutefois, l'éducation est encore plus difficile à faire que pour l'usage des engrais chimiques. Il ne suffit pas de connaître l'insecticide adéquat et même le moment de l'utiliser, il faut encore que cette application soit faite d'une façon rationnelle et dans des conditions bien déterminées.

L'organisation du service de la protection des végétaux dans les Territoires d'Outre Mer est d'une importance capitale, surtout du fait que les climats influencent favorablement la multiplication des déprédateurs, beaucoup plus que dans nos régions tempérées.

Les recherches, en ce qui concerne la phytopharmacie, peuvent se faire en partie en Belgique, notamment les analyses chimiques, les essais physico-chimiques et les essais biologiques « in vitro », mais, pour connaître les effets pratiques, les essais biologiques doivent être faits au Congo belge, en champ, en plantation.

Ce sont les spécialistes en phytopharmacie qui feront, sur place, la mise au point définitive des formulations et des méthodes de lutte, avec l'aide des entomologistes et des phytopathologistes, et toute cette équipe de personnel scientifique mettra les résultats pratiques de leurs travaux à la disposition des intéressés.

Au Congo belge, la Division de phytopathologie et d'entomologie agricole de l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge (INÉAC) remplit ces fonctions publiques et expérimentales. En tant que Service public, elle fournit les renseignements demandés, diffuse des bulletins d'information et d'avertissement, assure le contrôle phytosanitaire et intervient d'urgence dans le

rayon d'action de ses laboratoires. Comme unité de recherches, elle concentre son activité à Yangambi sur les points suivants :

a) Recherches phytopharmaceutiques : tests et essais d'appareils et produits, mise au point de leur emploi et de leur utilisation, étude des dépôts d'épandage des insecticides et des fongicides et de leur effet rémanent, étude de la conservation des denrées alimentaires, etc.

b) Recherches mycologiques en relation avec la défense des principales plantes cultivées (trachéomycoses fusariennes, pourridiés, etc.).

c) Recherches entomologiques sur les populations d'insectes en fonction de leur incidence économique et des modifications apportées par les diverses méthodes culturales. Recherches sur l'entomologie forestière et la protection des bois.

La Division contrôle encore l'activité technique des laboratoires régionaux de phytopathologie et d'entomologie agricole.

D'ores et déjà, les travaux exécutés avec la collaboration des Divisions spécialisées ont apporté une solution au moins provisoire aux problèmes de la fusariose du caféier et des pourridiés de l'hévéa, et mis au point le contrôle de nombreux ennemis de l'élaeis, du caféier, du cacaoyer et de diverses plantes annuelles (22).

*
* *

Les pertes provoquées par les parasites se chiffrent par millions. Certains se rappelleront la perte quasi totale, en 1941-1942, de la récolte de certaines plantations de café à Yumbi (Ubangi) et Kotele (Uele), due à la pyrale du caféier *(Dichocrocis crocodera)*, un ravageur qu'on avait toujours considéré comme phytophage secondaire.

Pour lutter contre les insectes, il existe diverses méthodes :

1) Placer la plante dans un milieu idéal favorisant sa croissance et sa vigueur : une plante saine et vigoureuse est moins sujette aux attaques des parasites.

2) La sélection permet de trouver des plantes plus résistantes, voire même immunes, à l'attaque de certaines maladies.

3) Les moyens mécaniques : ramassage des insectes ou des parties de plantes atteintes, par des équipes de travailleurs et destruction par le feu de tout ce qui a été ramassé.

Un essai de lutte mécanique a été entrepris par la Station du coton du Texas, contre les papillons *Platyedra gossypiella* SAUND. on a constaté que ces papillons sont attirés par des lampes à vapeur de mercure, avec filtre transmetteur de lumière noire, et par des lampes fluorescentes génératrices de lumière noire, avec ou sans filtre intégral. Ces lampes, dont les radiations se situent principalement près des ultra violets dans la partie visible du spectre, attirent les papillons, tant les mâles que les femelles. Cinq autres espèces de

papillons parasites du cotonnier sont également sensibles aux rayons voisins des ultra-violets; ce sont les lampes à vapeur de mercure (avec ou sans filtre), une « sunlamp » du type à spot et les lampes fluorescentes à U.V. qui donnent le plus de résultats. Pour les pièges lumineux, on conseille les lampes fluorescentes à U.V. de 15 watts.

4) Les moyens biologiques comprennent :

— la multiplication d'insectes parasites des déprédateurs, par ex. un microhyménoptère *(Trichogramma)* qui parasite les œufs de la pyrale du caféier.

— la lutte par voie bactérienne : on a découvert un nématode porteur d'une bactérie mortelle pour de nombreux insectes, entre autres, pour le charançon de la capsule et le ver rose du coton. L'insecte infecté meurt en général en moins de 24 h et le nématode porteur de bactéries peut vivre longtemps sans nourriture, ce qui permet la survie en absence de l'hôte. Le nématode peut passer par le bec d'un appareil pulvérisateur ou nébulisateur, et résiste à la plupart des insecticides, on peut donc envisager la combinaison de deux moyens de lutte : chimique et bactérienne.

5) Les moyens de lutte chimique comprennent tous les produits pesticides, qui constituent actuellement l'arsenal du cultivateur et du colon : insecticides, fongicides, herbicides, etc.

Les moyens chimiques connaissent, depuis quelques années, un développement considérable; le pesticide « idéal », peut-être, n'a pas encore fait son apparition sur le marché, mais on peut affirmer que la lutte contre les ravageurs des cultures au moyen de produits chimiques, fait constamment des progrès et que l'usage des pesticides prend de plus en plus d'importance; il en est de même au Congo belge.

Le climat chaud et humide de beaucoup de régions favorise l'action de contact et la pénétration des insecticides à travers la cuticule des insectes; la chaleur augmente également la toxicité des pesticides par inhalation, pour autant que l'insecticide choisi soit doué d'une tension de vapeur suffisante permettant la pénétration sous forme de vapeur dans le système trachéen (2).

Mais une température élevée accélère, par évaporation, les déperditions en matière active des résidus des traitements effectués avec des produits suffisamment volatils; elle active aussi la décomposition chimique du dépôt de tous les pesticides sur les plantes traitées.

Toutefois, il a été constaté, pour certains insecticides, que les températures élevées qui règnent au moment de l'application du produit, peuvent diminuer, dans certains cas, l'efficacité d'un traitement en favorisant, dans le corps de l'insecte, l'hydrolyse de l'insecticide et son élimination de l'organisme; on aura donc alors intérêt à effectuer certains traitements à un moment où la température est basse, par exemple la nuit.

Une température élevée peut aussi augmenter la phytotoxicité des produits, surtout dans les régions humides : les feuilles étant

très turgescentes, résistent moins bien aux pressions osmotiques des bouillies pesticides que dans les régions à climat plus sec.

L'insolation diminue aussi l'activité insecticide et accélère l'oxydation du dépôt résiduel.

Certaines conditions culturales (grands blocs de monoculture), de même que les conditions écologiques et climatiques, peuvent favoriser dangereusement la multiplication des insectes nuisibles. Le colon doit recourir à l'usage des insecticides chimiques, mais ceux-ci détruisent, en même temps, une partie des parasites utiles. Ces auxiliaires de nos cultures se multiplient beaucoup moins activement et l'écart entre les deux groupes, nuisibles et utiles, peut devenir dans certains cas d'une importance telle que les prédateurs n'arrivent plus à réduire l'accroissement de la population d'insectes nuisibles : il faut alors recourir aux traitements insecticides (21).

Quand on parle ici de la rupture de l'équilibre biologique, on peut considérer comme faible l'effet nuisible sur la faune utile, surtout au Congo belge, du fait de l'immensité des terrains non cultivés; on ne doit donc pas craindre une raréfaction de certaines espèces utiles de la faune entomologique, car même dans les plantations traitées, des immigrations d'insectes utiles viennent, à partir des vastes zones voisines non traitées, compenser partiellement les pertes.

Mais il y a un autre danger : des produits, par exemple le DDT, ne tuent pas certains parasites, leur pullulation est favorisée; les acariens résistent au DDT et se multiplient activement après le traitement; en outre, des parasites utiles tombent sous l'action du produit. L'évolution du rapport entre insectes nuisibles et insectes utiles doit donc être suivie attentivement par les entomologistes, dans les plantations traitées, au fur et à mesure du développement de l'usage des pesticides.

Le chlordane, le dieldrin, le toxaphène, de même que le DDT, peuvent détruire beaucoup de coccinellidés sur le cotonnier, ce qui peut entraîner parfois un accroissement de la population des *Heliothis* et des acariens. C'est la raison pour laquelle on préconise, dans certains cas, des mélanges de produits.

Les organo-phosphorés de contact (parathion, E 605) sont toxiques pour les insectes utiles, mais ils ont un avantage sur les dérivés chlorés : leur action de contact est moins persistante. C'est la raison pour laquelle les insecticides systémiques sont à préférer, dans certains cas, du fait de leur inocuité pour les prédateurs utiles : le mode d'action systémique rend ces produits inoffensifs pour tout insecte autre que les piqueurs ou les rongeurs.

La pénétration des insecticides jusqu'aux centres vitaux peut se faire, suivant les caractéristiques du produit et la nature de l'insecte, soit par voie cutanée, soit par voies buccale et digestive, soit par voie respiratoire. Elle peut être gênée par la sclérification et l'épaisseur de la cuticule, par des protections diverses, telles qu'une épicuticule

cireuse, des poils, des épines, des écailles; mais cette efficacité peut être favorisée par l'association du toxique et de certains excipients ou adjuvants (2).

Les diverses régions du corps peuvent présenter des sensibilités très différentes.

Les effets physiologiques sont très divers, selon les produits, et peuvent faire varier la consommation en oxygène, déterminer un accroissement du métabolisme cellulaire, agir sur divers complexes enzymatiques des tissus, précipiter les protéines du protoplasme cellulaire; ils peuvent atteindre le système nerveux, agissant sur l'excitabilité, la coordination des mouvements, les muscles, etc.

Les conditions d'application sont aussi très importantes. Quelques expérimentateurs avaient conclu à une accoutumance; par exemple le charançon de la capsule, était soi-disant résistant à des insecticides, mais, après examen, il a été prouvé qu'ils avaient été mal utilisés.

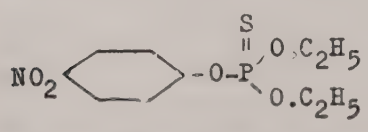
Pour obtenir un résultat certain, il est indispensable de commencer le traitement avant l'apparition massive des parasites, et de faire les applications à doses suffisantes; il faut choisir le produit dans sa formulation appropriée et n'utiliser que des appareils de construction robuste, à rendement suffisant (1).

*
* *

Passons maintenant en revue quelques insecticides récents; si je parle encore de produits déjà cités dans l'article rédigé en 1952 (18), c'est qu'ils sont toujours employés pour la protection des cultures tropicales. Si, d'autre part, certains produits ne sont pas mentionnés, c'est qu'ils en sont encore au stade expérimental. Les insecticides décrits ont été mis au point et expérimentés dans d'autres pays, aussi, les insectes cités ne sont pas tous propres au Congo.

I. Groupe des Esters Phosphoriques

Parathion, ou o.o.diéthyl.o.p.nitrophényl-thiophosphate. Synonymes : E.605, SNP, sulphos, etc. et diverses appellations commerciales. Il y a actuellement, un dérivé méthylé sur le marché : le « méthyl parathion », dont les groupements éthyl de la formule initiale sont remplacés par des groupements méthyl. Le méthyl parathion est moins toxique pour les mammifères et est préféré pour la formulation des produits de poudrage. Actuellement, il se vend pas mal de produits qui contiennent le mélange des deux parathions : éthyl + méthyl; un des produits de ce genre est le métacide.



L'existence du noyau benzénique dans la molécule du parathion, en augmentant la liposolubilité, favorise la toxicité de contact; la

présence sur ce groupement phényl d'un radical NO_2 en position para, contribue à conférer une action ovicide aux molécules sur lesquelles il est fixé de cette façon (par ex. radical NO_2 dans le DNOC.)

L'efficacité et la rapidité d'action du parathion sont d'autant plus grandes que la température est plus élevée; la température favorise aussi son action par inhalation et son pouvoir ovicide, mais la décomposition en surface des feuilles traitées sera aussi plus rapide.

Le parathion agit particulièrement sur le système nerveux; cette action consiste essentiellement en une inhibition de la cholinestérase. La transmission de l'influx nerveux est sous la dépendance de la formation de l'acétylcholine au niveau du nerf. La cholinestérase, que l'on trouve en grandes quantités dans le système nerveux central, a pour rôle de détruire, par hydrolyse, cet acétylcholine, dès que l'influx nerveux est transmis; mais le parathion provoque une décomposition de la cholinestérase et l'empêche ainsi d'assurer la destruction de l'acétylcholine au fur et à mesure de sa formation. L'acétylcholine finit par s'accumuler, déterminant une stimulation générale de l'activité chez l'insecte; il y aura bientôt absence de toute coordination dans les mouvements locomoteurs, avec apparition de convulsions, puis, en continuant à s'accumuler, l'acétylcholine bloque la conduction nerveuse, entraîne la paralysie et, enfin, la mort (16).

Le parathion peut aussi pénétrer à l'intérieur des tissus végétaux, en conservant quelque temps son pouvoir toxique à l'égard de l'insecte.

Utilisé à dose suffisante, le parathion est ovicide, surtout en oléoparathion.

Comme la rémanence du produit n'est pas très longue, il faut généralement deux ou plusieurs traitements. On peut prolonger la rémanence en utilisant le parathion sous forme huileuse : ces traitements laissent à la surface des végétaux un film huileux qui assure une certaine résistance vis-à-vis des agents atmosphériques et diminue la déperdition par volatilisation. La rémanence d'activité du parathion est en rapport avec le métabolisme du substrat sur lequel se trouve le produit insecticide.

Le parathion est efficace contre les Orthoptères (sauterelles), en poudrage à 2 %, à raison de ± 15 kg/ha; le *Zonocerus variegatus*, insecte polyphage s'attaquant à beaucoup de cultures, y est très sensible.

Il peut encore se recommander pour lutter contre les thrips, les jassides et les acariens du coton, la pyrale du palmier Elaeis, les coccides, etc.

Le parathion n'a aucun effet phytocide, on peut même remarquer, que le feuillage, à la suite des traitements, est parfois plus vert et plus beau : il y a, au niveau des feuilles, absorption d'une petite quantité de parathion qui agit alors comme facteur de nutrition, par apport d'acide phosphorique, après décomposition. Il ne communique aucun goût aux racines ni aux tubercules. Mais quand on traite trop près du moment de la cueillette, les fruits peuvent avoir un

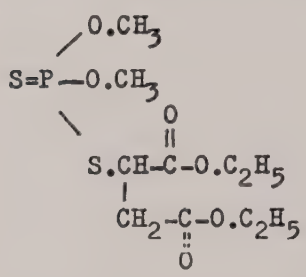
goût particulier. Après examen, dans beaucoup de cas, on constate que ce goût provient des véhiculants et des solvants utilisés à la formulation.

Toxicité — Le parathion est un produit dangereux, car il peut provoquer des malaises chez les utilisateurs, pour autant qu'on ne prenne pas les précautions d'usage : il faudra donc, pour faire ces traitements, des équipes spécialisées, sous la surveillance constante d'un cadre européen ou d'un moniteur instruit.

Il y a danger d'intoxication par inhalation (aspiration par les voies respiratoires), par voie cutanée ou par voie buccale. Il faudra, autant que possible, éviter de traiter au parathion pendant les heures très chaudes de la journée, et ne pas maintenir au travail un ouvrier qui présente les premiers symptômes d'intoxication : nausées, vomissements, crampes abdominales : ne pas donner de lait au malade, appeler immédiatement le médecin, qui effectuera un lavage d'estomac et administrera un antidote (atropine) (19).

Malathion (produit n° 4049)

C'est un dérivé de l'acide thiophosphorique, tout comme le parathion : c'est le o.o.diméthyl-dithiophosphate du diéthyl-mercaptane. Il se présente sous forme d'un liquide brun foncé à jaune, d'après son degré de pureté; peu soluble dans l'eau, mais soluble dans toute une gamme de solvants organiques.



Il a été introduit vers 1950. Le malathion est hydrolysé à pH au-dessus de 7 ou en dessous de 5; il ne doit pas être employé avec les alcalis, qui diminuent sa rémanence. Le malathion possède, tout comme le parathion, la propriété de pénétrer à travers les tissus végétaux, pour autant que la concentration soit suffisante.

Le malathion peut être mis en œuvre contre les mêmes insectes que le parathion, mais il est nécessaire, dans certains cas, de doubler la dose. Il est efficace contre les pucerons, certains acariens, les mouches et les charançons du grain stocké.

Le malathion a déjà été utilisé pour lutter contre les mouches, devenues résistantes au DDT; un essai a prouvé son efficacité contre le *Diparopsis* du coton.

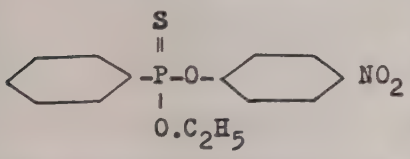
Il n'est pas phytotoxique et son action rémanente est plus longue que celle du parathion.

Toxicité — La toxicité du malathion technique, dans l'huile de maïs, est de 471 mg/kg, per os pour le rat blanc et de 885 mg/kg pour la souris blanche; on peut dire qu'il est peu susceptible de provoquer des intoxications; il est environ 100 fois moins toxique que le parathion (éthyl), mais il faut quand même le classer

parmi les substances dangereuses, étant donné que, comme pour la plupart des esters thiophosphoriques, son absorption par l'organisme entraîne une inhibition de la cholinestérase.

Le **« EPN 300 »** ou Éthyl p.nitrophényl-benzène-thiophosphonate.

Le produit technique se présente sous forme d'un liquide ambré, foncé, pratiquement insoluble dans l'eau, soluble dans les solvants organiques.



Ce produit est stable en solution neutre ou un peu acide (pH 7 et en dessous), il ne faut pas l'utiliser avec des alcalis libres ou de la chaux, car au-dessus de pH 7, il y a hydrolyse et décomposition en substances non insecticides.

Le EPN 300 est surtout efficace contre les acariens phytophages et certains insectes suceurs; l'action se manifeste par une action anti-cholinestérase. Le mécanisme est identique à celui du parathion, cité plus haut.

Cet insecticide est utilisé pour lutter contre divers acariens et certains insectes des agrumes, des olives, du coton et du maïs.

Dans le commerce, il se présente sous forme d'une poudre mouillable, contenant 25 % de matière active ou sous forme d'une poudre pour poudrage. A titre expérimental, on a mis dans le commerce des émulsions d'EPN, pour l'application à volume réduit, afin de lutter contre les sauterelles et certains insectes du coton.

Le EPN 300, tout en étant un composé voisin du parathion, est moins toxique : la LD 50 (1) per os, pour le rat mâle, est d'environ 90 mg/kg, mais pour le rat femelle, la LD 50 n'est que de 14,5 mg kg.

Les vapeurs du produit sont toxiques, mais comme il est peu volatil, la possibilité d'intoxication par inhalation est relativement faible.

On recommande, pendant la manipulation, de porter des lunettes de travail, une salopette, un couvre-chef, des gants et des bottes en caoutchouc, tout comme pour les autres produits de cette série.

C'est lors de la préparation des bouillies que les risques sont les plus grands, du fait des poussières qui s'échappent lorsqu'on met le produit en suspension dans l'eau; à cet effet, on recommande de verser d'abord un peu d'eau sur la poudre mouillable, puis d'en faire une bouillie épaisse, qui sera diluée au moment de l'usage.

Les précautions seront les mêmes que pour les produits précédents.

Trithion (composé R 1303.)

A base de p.chlorophényl-thio-méthylester de l'acide o.o. diéthyl-dithiophosphorique. Il a été mis au point spécialement pour lutter contre les coccides, les acariens et les pucerons qui s'attaquent aux

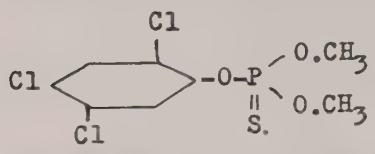
(1) LD = dose léthale

agrumes et au coton. Vu sa toxicité, il n'est autorisé aux États-Unis d'Amérique que pour les plantes non comestibles. Le trithion technique est un liquide jaune, à pureté de 95 %. Son action n'est pas rapide, mais son effet résiduel est très long. Cette rémanence, dans des conditions favorables, peut être d'un mois. Une réinfestation est moins à craindre avec ce composé, car il possède une action ovicide et tue également les larves.

Le trithion n'a pas d'action systémique et ne possède pas de pouvoir de translocation par la sève. Il est stable, peu hydrolysable et n'a pas d'action phytotoxique.

Ce composé est à l'essai en ce moment dans les cultures cotonnières des États-Unis.

ET - 14. (ou Dow ET 14) est un nouveau produit. C'est le « o.o.diméthyl-0.2,4,5-trichlorophényl-phosphorothioate ». Il se présente sous forme d'une poudre blanche, cristalline, insoluble dans l'eau, assez stable, soluble dans la plupart des solvants organiques : xylène, benzène, toluène, acétone, alcools éthyl- et méthylique et certaines huiles de pétrole. Le ET-14 est moins stable en milieu alcalin, mais il est compatible avec la plupart des pesticides. Il est encore relativement « jeune » et beaucoup d'essais restent à faire; il est expérimenté sous forme de poudre mouillable ou en émulsion.



Le ET-14 donne des résultats dans la lutte contre la mouche domestique, tant sous forme de pulvérisations que d'appâts, les mouches succombent, non seulement par le contact du produit résiduaire, mais même par ses émanations. Le ET-14 s'est montré surtout très efficace contre les moustiques adultes et les cafards. En agriculture, le ET-14 est efficace contre les pucerons, certains coccides, les capsides, le ver rose du coton, certains lépidoptères et coléoptères; par contre, il semble moins bon contre les acariens.

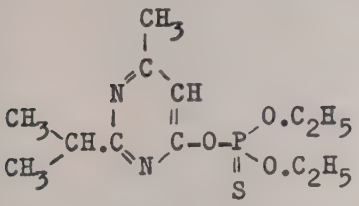
Le ET-14 n'a aucune action phytocide, à moins qu'il ne soit appliqué à dose très forte et à intervalles très rapprochés.

La toxicité du produit est réduite : la LD50 pour le rat (per os) est de 2.500 mg/kg, ce qui permet de conclure qu'il est peu dangereux pour les mammifères. Par suite d'un contact trop prolongé, il peut y avoir une action irritante sur la peau.

On conseille toutefois, comme pour tous les pesticides, de mettre des lunettes de sécurité lors des traitements, afin que le liquide insecticide n'atteigne pas les yeux.

Par une absorption excessive, per os, d'une façon accidentelle, ou un contact trop prolongé avec l'insecticide sous forme concentrée, on peut remarquer les symptômes d'intoxication des composés organo-phosphoriques; on prendra les mêmes dispositions que celles citées plus haut.

Diazinon (ou G.24.480.) est l'ester 2-isopropyl-4-méthyl-pyrimidyl-6-diéthylique de l'acide thiophosphorique. Le produit technique se présente sous forme d'un liquide brunâtre, contenant 95 % de matière active; sous forme pure, c'est un liquide clair, incolore. Il est peu soluble dans l'eau, miscible à l'alcool, l'acétone, le xylène, soluble dans les huiles de pétrole.

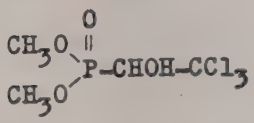


L'action sur les insectes ressemble beaucoup à celle du parathion. Le diazinon a déjà trouvé une application très large, en commençant par la lutte contre les mouches résistant à d'autres insecticides. De plus, le diazinon peut être appliqué pour lutter contre les pucerons, certains coccides, les psylles, l'araignée rouge, la mouche de la cerise et les tordeuses. On peut en conclure que l'action du diazinon est polyvalente et qu'il n'a aucune action phytotoxique (15).

La toxicité aiguë per os (LD 50), pour la souris, est d'environ 100 mg/kg, pour le rat jusqu'à 900 mg/kg.

En ajoutant un mouillant aux bouillies insecticides, on diminue ces chiffres, ce qui rend le produit plus toxique. Le diazinon n'a aucun effet toxique par cumulation et sa toxicité est environ 10 fois moindre que celle du parathion.

Dipterex (L 13/59) est le diméthyl-trichlor-hydroxy-éthyl-phosphate : il se présente sous forme d'une poudre cristalline, blanche, parfois jaunâtre, à odeur assez agréable, de densité 1,73, soluble dans l'eau (1 : 10) et dans les solvants organiques, stable en milieu alcalin.

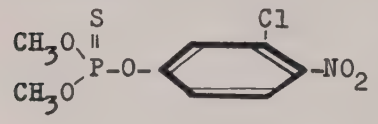


Le produit L 13/59 est présenté sous forme d'une émulsion à 50 % de matière active, en poudre mouillable à 50 % et en poudre pour poudrage à 3 et 5 %. Il possède une action par contact, mais surtout une action par ingestion, qui semble 60 fois plus intense que son action de contact. Toutefois, son action systémique n'est pas aussi longue que celle du systox (voir plus loin), ce qui permet son utilisation en culture fruitière et maraîchère.

Le dipterex est surtout efficace contre les mouches et les hyménoptères; il possède même un effet de pénétration, et par suite, il peut être préconisé dans la lutte contre la mouche des fruits et la pégomyie de la betterave. Vu sa solubilité dans l'eau, il peut aussi rendre de grands services pour lutter contre les larves des moustiques dans les eaux stagnantes. Le produit agit assez fortement par ingestion, contre la plupart des chenilles (17).

Le dipterex est relativement peu toxique : la LD50, per os, pour le rat, est de 625 mg kg, et pour la souris, de 950 mg kg.

Chlorthion (BAYER 22/190) ou 3-chlor-4-nitrophényl-diméthyl-thiophosphate ou encore : 0.0 diméthyl 0. (3 chloro-4-nitrophényl) thiophosphate. Le chlorthion se présente sous forme d'un liquide huileux, jaune clair, densité 1,433, peu soluble dans l'eau, bien soluble dans les solvants organiques. Il s'hydrolyse facilement à un pH supérieur à 7,5.

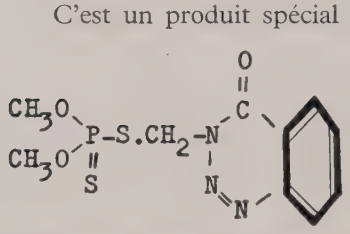


L'usage principal du chlorthion sera la lutte contre les insectes du cotonnier; il est très efficace contre les mouches et les moustiques, mais ne peut être mélangé à la chaux qui diminuerait rapidement son pouvoir. Le chlorthion a retenu l'attention de beaucoup d'expérimentateurs, du fait de sa toxicité réduite et de sa grande efficacité contre les hémiptères et les hyménoptères. Il est peu stable, mais le dérivé isochlorthion est plus stable, il est actuellement en expérimentation.

Toxicité du chlorthion : la LD 50. pour la souris, est de 1.500 mg/kg, soit environ 500 fois moins toxique que le parathion.

Gusathion (GUTHION, BAYER 17.147) ou 0.0.diméthyl-S-(oxo-benzo-triazino-3-méthyl) phosphorodithioate.

C'est un produit spécial destiné à lutter contre les insectes du cotonnier; son nom vient de la dénomination «gusano», désignation mexicaine pour le ver des capsules.



Lors de l'étude des nouveaux insecticides, on s'intéresse surtout aux produits ayant un spectre d'action très large, et une rémanence assez longue. Le gusathion répond à ces conditions et, de ce fait, il est utilisé avec succès dans les plantations de coton de l'Amérique latine.

Le gusathion est peu soluble dans l'eau, soluble dans les solvants organiques; il est formulé sous forme d'émulsion à 20 % de matière active, et en poudre pour poudrage à 2 1/2 %.

Ce produit est très efficace, à raison de 500 g à 1 kg/ha, contre les acariens, tels que le *Tetranychus* et le *Tarsonemus*, contre les lépidoptères : *Platyedra gossypiella* (ver rose), *Bucculatrix gossypii*, *Plutella*, *Capua*, *Carpocapse*, *Heliothis armigera*, *Acontia*, *Prodenia*, *Alabama argillacea;* contre les coléoptères : *Anthonomus grandis* et autres, *Calandra oryzae*, *Leptinotarsa decemlineata;* contre les *Dysdercus*, les pucerons, les *Empoasca*, les mouches, les moustiques, les thrips et les sauterelles.

C'est un produit qui mérite de retenir l'attention pour la lutte contre les parasites du coton, vu son efficacité simultanée contre les insectes rongeurs et les insectes piqueurs ou suceurs.

Le gusathion est toxique : la LD50 per os, pour le rat, est de 16,4 mg/kg; pour la marmotte, per os, 80 mg/kg. Il faudra observer toutes les précautions requises lors de l'utilisation des insecticides toxiques du même genre.

Un produit appelé « *Dithion* » est constitué d'un mélange de chlorthion et de dipterex, mais il ne possède pas d'activité systémique.

*
* *

II. **Les Insecticides systémiques**

Les insecticides systémiques (ou télétoxiques ou endothérapeutiques) possèdent la propriété de pénétrer à l'intérieur des tissus végétaux : entraînés par la sève, ils rendent toute la plante résistante à l'attaque des insectes, même aux endroits où les traitements ne peuvent pas les atteindre. Un fait analogue existe pour les herbicides à base de phytohormones, qui agissent par déplacement (« translocation »).

Il s'agit donc de répandre sur la plante ou au pied de celle-ci, un insecticide qui traverse l'épiderme ou est absorbé par les racines, et se répand ensuite dans tous les tissus, ce qui entraînera la mort des insectes s'attaquant à la plante; les insectes utiles seront respectés, car ils ne sucent pas la sève, et la plupart des insecticides systémiques n'agissent pas par contact. Ces insecticides se montrent en général inactifs à l'égard des insectes broyeurs se nourrissant des feuilles.

Actuellement, des produits nouveaux possèdent la double action : contact et systémique, ils ont de ce fait un spectre d'action très large.

La technique de l'action insecticide par absorption dans la sève a été étudiée depuis 1936, alors qu'on avait constaté que des plantes cultivées dans certains sols contenant du sélénium, n'étaient jamais attaquées par les pucerons.

Certains auteurs français donnent aussi la dénomination d'insecticides cytotropes.

On connaît déjà plusieurs produits de ce genre, et il semble que chaque composé, suffisamment soluble dans l'eau et stable en solution aqueuse, peut posséder des propriétés d'action systémique.

Les insecticides systémiques peuvent être classés en :

— composés stables : absorbés sous leur forme originale, par exemple les sels de sélénium;

— les insecticides endolytiques : absorbés sous leur forme originale et décomposés par la plante, par exemple ompa (schradan), para-oxon, bis-diméthylamino-fluorophosphate;

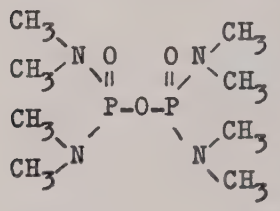
— les insecticides endométatoxiques : transformés et métabolisés à l'intérieur des tissus de la plante, en composés toxiques insecticides, par exemple systox et métasystox.

La translocation dans les végétaux est influencée par la nature de la plante et ses conditions physiologiques, et le rapport de l'accumulation de l'insecticide, de la solubilité du produit dans l'eau, sa stabilité, et sa tension de vapeur.

La direction de la translocation est prédominante de bas en haut, et la diffusion à l'intérieur de la plante est d'autant plus importante que la croissance des tissus végétaux est plus active.

Passons en revue quelques principaux insecticides systémiques :

Ompa ou octa-méthyl-pyro-phosphoramide (schradan, pestox 3, sytam.). L'ompa se présente sous forme d'un liquide visqueux, avec une légère odeur caractéristique, miscible à l'eau, et soluble dans la plupart des solvants organiques. Il n'est pas hydrolysé par l'eau ni les alcalis, mais bien en présence d'un acide. L'hydrolyse par un acide attaque d'abord la liaison N-P et les produits résultant de cette hydrolyse sont le diméthylaminohydrochlorure et l'acide phosphorique.



L'action de l'ompa est relativement lente : il faut une concentration de 0,5 % pour tuer 100 % des pucerons du chou en 16 heures, alors qu'avec une concentration de 0,0025 %, il faudra attendre 96 heures. Le produit est surtout efficace contre les pucerons, l'empoasca du coton, les aleurodes, les acariens et certains coccides.

L'ompa peut entrer par les stomates, la cuticule des feuilles, les racines; certaines plantes ne le supportent pas et peuvent montrer des phénomènes de phytotoxicité.

Il a l'avantage d'avoir une action sélective : il n'est pas dangereux pour les insectes utiles et les insectes rongeurs.

Afin de contrôler le danger éventuel de ce composé, des essais toxicologiques ont été effectués sur rat et lapin; on a constaté que la toxicité par absorption buccale est plus grande quand le produit est mélangé aux aliments secs, que lorsqu'il est absorbé avec des plantes vertes.

La concentration à partir de laquelle se manifeste le premier symptôme d'intoxication varie de 0,5 à 5 %, alors que la dose efficace d'utilisation varie de 0,1 à 0,5 %, ceci d'après la plante et l'insecte à combattre. La marge de sécurité est donc très variable suivant la sensibilité spécifique des plantes à traiter et la résistance des insectes à combattre.

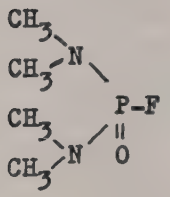
L'ompa présente un danger réel à l'application; il faut prendre toutes les précautions usuelles envisagées lors de l'emploi des insecticides organo-phosphoriques, soit la protection des ouvriers par le port des vêtements prescrits.

Toxicité par ingestion : la LD50 est de 8 à 10 mg/kg pour le rat et de 25 mg/kg per os pour le lapin.

La propriété de cet insecticide de pénétrer à l'intérieur des tissus végétaux assure à l'effet toxique du produit une certaine persistance, ce qui oblige d'observer un délai correspondant à la décomposition de l'insecticide par les enzymes, à l'intérieur des tissus. On peut considérer qu'il faut environ 6 semaines après le traitement pour que les produits récoltés soient comestibles sans danger.

L'application de l'ompa est très efficace contre l'araignée rouge et les pucerons du cotonnier; après 40 jours, on retrouve encore 8 à 16 p.p.m. de l'insecticide dans l'huile brute de coton; toutefois, après raffinage, cette quantité tombe à 0,02 p.p.m. et l'ompa passe dans le résidu savonneux du raffinage.

Diméfox ou oxyde de diméthylamino-fluorophosphate (connu encore sous les noms de hanane, terra-sytam, Pestox XIV, C.R. 409, tetrax.)



C'est un produit mis au point dans les tout premiers jours de la découverte des insecticides systémiques, mais vu sa très grande toxicité pour l'homme, il a été réservé à des usages bien spéciaux; il doit être manipulé très prudemment. Certaines firmes n'acceptent pas de vendre ce produit.

Le diméfox est absorbé en partie par les organes aériens des plantes sur lesquelles il a été pulvérisé, mais la plus grande partie ainsi appliquée se volatilise avant que l'insecticide ait pu pénétrer en quantité suffisante à l'intérieur des tissus végétaux. Par contre, appliqué au pied des plantes, il exerce une action systémique puissante : le diméfox est absorbé par les poils radiculaires et distribué par la sève à toute la plante.

Entre l'application et l'effet insecticide, il y a un certain intervalle dont la durée peut varier d'après l'espèce de la plante, son activité physiologique, l'humidité et la constitution de la couche arable du sol, et les conditions atmosphériques.

Le diméfox a démontré son activité sur cacaoyer, contre les coccides : une application est très efficace contre tous les insectes suceurs, et le produit disparaît longtemps avant la récolte des cabosses. En Belgique, il est appliqué pour lutter contre les pucerons et les acariens du houblon : l'action commence à se manifester environ une dizaine de jours après l'application.

A l'intérieur des tissus de la plante traitée, le diméfox est décomposé lentement, par les enzymes, en produits non toxiques. Il peut aussi être éliminé progressivement par excrétion au niveau des feuilles, par suite de sa volatilité.

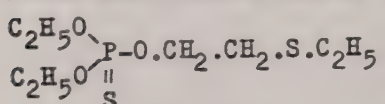
Lors du traitement des cacaoyers, on peut assurer la protection pendant environ 6 semaines contre les coccides (pseudococcus) en appliquant l'insecticide au pied de l'arbre; la plante ne subit aucun

effet phytotoxique. En décomposant le diméfox, les microbes du sol peuvent utiliser une partie des composés phosphorés. Il a été constaté que l'effet pouvait être aussi efficace en appliquant des quantités moindres de diméfox : d'après les derniers essais, 250 p.p.m. du poids de l'arbre suffisent pour lutter contre les cochenilles du cacaoyer; ces expériences ont été faites à Tafo (Gold Coast).

Le traitement aux insecticides systémiques et au diméfox en particulier, n'est pas dangereux pour la récolte, car si on trouve quelques traces de produit dans les fèves de cacao trois semaines après l'application, (0,1 p.p.m.), on ne retrouve plus rien après 6 semaines.

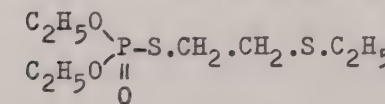
Le diméfox est un composé très toxique : LD50 per os 0,7 mg/kg, ce qui exige une manipulation très prudente et soigneuse. C'est aussi la raison pour laquelle ce produit est présenté sous forme de capsules gélatinées : il suffit de placer la capsule au pied de l'arbre; l'humidité du sol, en dissolvant la gélatine, met le produit en contact avec les racines. En Belgique, l'application se fait au pied des plantes de houblon, au moyen d'un appareil spécial : dans les deux cas, le produit n'entre jamais en contact direct avec le manipulateur.

Déméton ou éthyl-mercapto-0-éthyl-diéthyl-thiophosphate (connu encore sous le nom de systox ou produit E 1059.)



Forme « thiono »

Ce produit se présente sous l'aspect d'un liquide jaunâtre, sous sa forme technique, assez volatil : c'est un composé de forme « thiono », mais qui s'isomérise assez rapidement en éthyl-mercapto-S-éthyl-diéthyl-thio-phosphate (forme thiol); à environ 100°, 70 % du produit sont isomérisés. La combinaison de ces deux isomères forme un insecticide systémique contenant 65 % d'isomère thiono et 35 % d'isomère thiol (ou isosystox) (9).



Forme « thiol »

Le produit est peu soluble dans l'eau mais soluble dans les solvants organiques; il est hydrolysé par les alcalis, donc il faut éviter le mélange avec certains composés contenant trop d'alcali libre.

Le déméton est un insecticide de contact, possédant une légère action par fumigation, et principalement une action systémique. L'isomérisation se fait surtout dans la plante, la forme thiono passe à la forme thiol, qui est beaucoup plus toxique pour les insectes.

L'action insecticide du déméton persiste au moins une quinzaine de jours, ceci d'après les conditions physiologiques du végétal traité.

La toxicité du déméton est aux environs de 18 à 30 mg kg pour le rat, pour l'isomère S=P-O-C, (thiono), alors que pour l'isomère O=P-S-C, (thiol), la toxicité est de : LD50 : 2,5 mg kg.

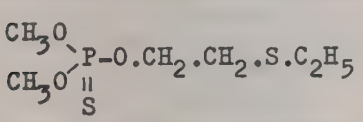
Le déméton est absorbé par les racines, les tiges et les feuilles, et véhiculé par la sève dans toutes les parties de la plante; la décomposition à l'intérieur des tissus est assez lente, et l'efficacité persiste pendant 2 à 3 semaines, lorsqu'il est sur les feuilles; le traitement par les racines peut prolonger cette efficacité jusqu'à 5 semaines dans certains cas.

Contre les pucerons, les acariens, les nématodes des feuilles et les hoplocampes, la dose d'utilisation du déméton est de 0,05 %; pour les nématodes, il faudra répéter ce traitement. Pour les plantes très sensibles, on peut arroser avec des solutions de 0,03 %.

Le déméton, par pulvérisation ou par arrosage, est efficace contre les pucerons, les thrips, les *Dysdercus*, pendant environ 5 semaines, en conditions favorables. Ce produit à été expérimenté avec succès à la Station de recherches de l'INÉAC de Bambesa (10).

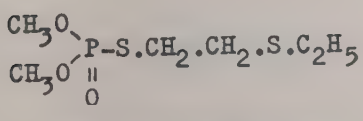
Vu sa persistance et sa toxicité, la dernière application doit se faire 6 semaines avant la récolte; en pays tropicaux, dans certains cas, le déméton peut être ajouté aux eaux d'irrigation.

Méthyl-déméton ou 0.0.diméthyl0.2-éthyl-mercapto-éthyl-thiophosphate, ou isomère thionom, est vendu sous le nom de métasystox.



Forme thiono méthyl P=S systox

Il y a simplement un remplacement des groupements éthyl par des groupements méthyl; il se présente sous forme d'un liquide jaune, bien soluble dans l'acétone, le benzène, et le xylène. Sur la plupart des parasites, il faut une dose double de celle du déméton. On l'utilise à la concentration de 0,1 %; il est efficace contre les mêmes insectes que le déméton, principalement contre les acariens, les pucerons et les hoplocampes. C'est un insecticide systémique, et un acaricide, possédant une action par contact, par ingestion et même par inhalation.



Forme thiol méthyl P=O systox

En solution aqueuse, la forme P=S (thiono) change en forme P=O (thiol). En présence de xylène, la forme P=S est plus stable; les plantes absorbent le produit en solution aqueuse par les racines et par les feuilles et il est véhiculé par le système vasculaire du xylème. La pénétration est plus rapide que pour le déméton, d'où une action plus prompte. Par traitement des parties aériennes des plantes, l'action persiste pendant une quinzaine de jours; toutefois, cette durée, tout comme pour le déméton, subit les influences suivantes : concentration à l'application, nature de la plante, état physiologique, conditions atmosphériques, etc.

En arrosage par une solution de méta-déméton, l'action insecticide peut se maintenir de 4 à 6 semaines.

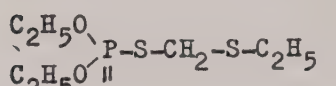
Le métasystox a été expérimenté à la concentration de 0,1 %, avec succès, contre toute une série d'insectes du coton : *Aphis gossypii*, *Alabama argillacea*, *Tetranychus*, *Anthonomus*, etc.

Son spectre d'action est très large; il peut être recommandé contre certains insectes difficiles à combattre, vu son action systémique; de plus, cette action spéciale est aussi très importante en tant que protection des insectes utiles (abeilles) qui ne viendront pas en contact avec l'insecticide. Le méthyl déméton n'est pas toxique pour les coccinelles ni les syrphidés, insectes prédateurs pouvant jouer un rôle important dans la lutte biologique.

Le méthyl déméton est moins toxique que le déméton : la LD50 pour le rat, sous forme thiono, est de 180 mg/kg, tandis que pour le composé sous forme thiol, la LD50 est de 40 mg/kg.

Le produit commercial métasystox contient 70 % de forme thiono et 30 % de forme thiol; il est environ 20 fois moins toxique que le systox; la LD50, per os, pour le rat, est de 138 mg/kg.

Thimet (composé 3911) ou S-éthyl-mercapto-méthyl-dithiophosphate, est très voisin du déméton. Sous sa forme technique, il se présente comme un liquide jaune brun, peu soluble dans l'eau, mais miscible au xylène, au tétrachlorure de carbone, au dioxane, au méthyl cellosolve, au dibuthylphtalate; il peut être hydrolysé en milieu alcalin.



C'est un insecticide systémique assez récent, qui, malgré sa ressemblance apparente avec le déméton, n'a pas du tout la même action. Son efficacité a été prouvée, notamment comme désinfectant des semences, contre les parasites du coton au début de la végétation. Quand on traite les graines de coton au thimet, l'effet insecticide persiste dans la jeune plante pendant 7 à 9 semaines, après l'émergence : ceci peut, dans certains cas, remplacer deux ou trois traitements.

Des pulvérisations ont été réalisées sur maïs, haricot, tabac, au stade très jeune, avec des résultats intéressants. Chez les plantes traitées soit par désinfection des semences, soit par pulvérisation sur feuilles au stade très jeune, on est parvenu à arrêter toute attaque par les thrips, les pucerons, les coccides et les acariens pendant des périodes variant de 3 à 7 semaines.

A concentration trop forte, il peut y avoir phytotoxicité, mais la dose habituelle est sans danger : on utilise des concentrations, en pulvérisation, de 75 à 125 g pour 100 l; en arrosage, la concentration, calculée en matière active, sera de 300 à 400 g par 100 l.

L'effet persiste de 4 à 8 semaines dans le sol, après arrosage et suivant les conditions de milieu.

Le thimet est très toxique (la LD50 est aux environs de 2 mg/kg pour le rat); il faut prendre des précautions lors de la manipulation :

on doit faire exécuter la désinfection des graines et l'application de ce produit, par du personnel entraîné et spécialisé, toujours sous la surveillance d'un moniteur.

Le produit s'élimine très rapidement de l'organisme par décomposition en produits non dangereux.

Phosdrine (composé OS.2046) ou 2 carbo-méthoxyl-méthyl-phényl-diméthyl-phosphate : c'est un nouvel insecticide systémique, qui vient d'être admis par le Département de l'Agriculture des États-Unis, et qui est encore vendu dans des buts d'expérimentation; il est de décomposition très rapide : les résidus ne sont plus que de 1 p.p.m. après 24 heures, ce qui permet l'utilisation et la consommation des produits traités 2 à 3 jours après le traitement.

Le phosdrine agit à travers les tissus; il possède donc une action systémique, de même qu'une action de contact, et une action par inhalation. Pulvérisé sur le feuillage, il est rapidement absorbé par la plante, et hydrolysé en des composés inoffensifs; les premiers essais ont été réalisés sur légumes, fruits et coton, non seulement sur des insectes piqueurs, tels que pucerons et thrips, mais aussi sur des insectes rongeurs; les doses d'utilisation varient de 300 à 600 g de matière active à l'hectare.

Le phosdrine n'a aucune action rémanente, mais ceci peut constituer un avantage du fait que cela permet son utilisation sur les cultures vivrières peu de temps avant la récolte.

Comme tous les composés organo-phosphoriques, le phosdrine est très toxique sous sa forme concentrée; on doit prendre les précautions d'usage lors des manipulations et des traitements.

*
* *

III. Les Composés organo-chlorés

Toxaphène (ou octochloro-camphène, Composé 3956.). C'est un camphène chloré de formule brute $C_{10}H_{10}Cl_8$, contenant 67 à 69 % de chlore, constitué par un mélange très complexe, dont il n'est pas possible de donner la formule de structure exacte.

Il se présente sous forme d'un solide cireux, jaunâtre, malléable, à odeur terpénique, point de fusion 65 à 95°, suivant la fabrication, poids spécifique 1,66, peu volatil; il est très peu soluble dans l'eau, soluble dans les solvants organiques par exemple 450 g par 100 cm^3 pour le xylène, le benzène et le tétrachlorure de carbone. Le fuel oil en dissout 260 g par 100 cm^3 et le kérosène, 280 g.

Le toxaphène est un produit stable, mais la déhydrochlorination est activée par les alcalis; il peut y avoir du danger à mettre le toxaphène en contact avec du fer, pour le chauffer, lors des formulations diverses, car il est décomposé par le fer, mais, à température ordinaire, le stockage en emballages en fer est possible.

Le toxaphène est un insecticide de contact et d'ingestion, actif contre toute une gamme d'insectes. Pour les sauterelles, on utilise le produit sous forme de poudre mouillable ou d'émulsion, à raison de 1 1/2 à 2 kg de matière active/ha.

Il peut aussi être recommandé contre les insectes suivants : *Alabama argillacea*, *Anthonomus*, *Heliothis*, *Lygus*, *Empoasca*, thrips, etc.

Pour le coton, on conseille de l'utiliser en mélange avec du soufre : ce complexe toxaphène + soufre permet de lutter contre une gamme d'insectes plus étendue.

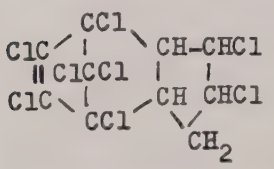
Le toxaphène peut aussi être utilisé comme désinfectant du sol, mais la détoxification de ce produit est plus rapide que celle du DDT ou de l'aldrin.

Le toxaphène est aussi très efficace contre les tiques du bétail, et peut s'utiliser pour le dipping. La concentration des bains sera de 0,5 % environ de toxaphène sous forme d'une émulsion stable.

La formulation se fait en poudre mouillable, en émulsion et en poudre pour poudrage.

Le toxaphène est quatre fois plus toxique que le DDT ; la LD50, per os, pour le rat, est de 60 mg/kg. Il agit par stimulation des centres nerveux, on remarque ensuite des convulsions et la mort survient par manque de respiration. La toxicité chronique est plus réduite que celle d'autres produits similaires.

Chlordane (produit 1068 ou M 410 : dénomination avant 1947) ou octa-chloro 4-7 méthano-tétrahydroindane. Il se présente sous forme d'un liquide huileux, jaune foncé, insoluble dans l'eau, mais très soluble dans les solvants organiques. Il n'est pas stable en milieu alcalin, et perd ses propriétés insecticides.



Le chlordane est un composé terpénique contenant le radical méthano à l'intérieur du noyau hexagonal. Ce groupement se retrouve également chez l'aldrin et les autres composés de ce genre, et peut être considéré comme possédant une bonne partie de l'action insecticide : il peut être désigné comme étant un groupe toxiphorique.

Le chlordane est spécifique contre les fourmis et la blatte germanique.

Contre les acridiens *(Locusta migratoria)*, il a donné toute satisfaction à la dose de 1 1/4 kg de matière active à l'hectare (comparable à 375 g de lindane). Les émulsions huileuses de chlordane ont une action qui est peut-être parfois plus lente que celle des poudres mouillables, mais elle sera plus persistante, à rémanence plus longue.

La liposolubilité du chlordane facilite sa pénétration dans les couches lipoïdiques de la cuticule, c'est la raison pour laquelle il convient très bien contre les insectes fortement sclérifiés, tels que

les sauterelles et les fourmis. Son action est favorisée par l'utilisation en solution huileuse, et sous cette forme, il peut agir contre des insectes moins sensibles aux suspensions de poudre mouillable. Il est très efficace par ingestion, et même par émanation, du fait de sa tension de vapeur. Son action est au moins aussi générale que celle du DDT et de l'HCH, qui sont essentiellement des toxiques nerveux; toutefois l'action du chlordane est un peu plus lente.

Après avoir été intoxiqué par le chlordane, l'insecte peut rester dans une période de passivité, qui peut durer jusqu'à 8 à 10 heures; après cette période latente, l'action toxique totale se fait sentir.

Les dépôts de chlordane s'éliminent progressivement par évaporation en surface des végétaux traités; ceci peut être un avantage du fait que les résidus toxiques ne persistent pas trop longtemps; on peut laisser pâturer le bétail sur les herbages traités contre les sauterelles, 3 semaines auparavant. A noter que les dépôts des émulsions huileuses sont plus rémanents que ceux des poudrages.

Incorporé au sol, la persistance est plus longue; une quantité de 10 kg à l'hectare reste efficace contre les insectes souterrains pendant au moins deux ans, sans effets nuisibles sur les cultures.

Il faut éviter de stocker le chlordane en emballages en fer, du fait que, par déchlorhydratation, il peut perdre son pouvoir insecticide; on doit le conserver en récipients vernis ou en plastique.

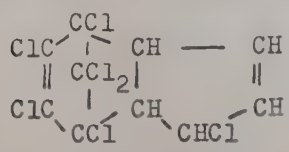
La toxicité chronique du chlordane est 4 fois plus élevée que celle du DDT, mais les dépôts se volatilisent assez rapidement : c'est à cause de cette toxicité chronique que les tolérances pour ce produit sont très réduites (5).

Sa toxicité aiguë est de même ordre que celle du DDT, mais il y a des variantes d'après son origine et sa fabrication. En fait, le chlordane n'est pas un produit pur, mais plutôt un mélange de plusieurs composés organiques chlorés.

Les vapeurs de chlordane sont très toxiques, à cause d'une substance qui l'accompagne : l'hexa-chloro-cyclopentadiène.

Les symptômes de l'intoxication par le chlordane sont identiques à ceux du DDT, mais ils se déclenchent moins rapidement.

Heptachlor ou hepta-chloro-tétrahydro-indo-méthano-indiène, encore connu sous le nom de Velsicol 104 ou E3314.



C'est un des isomères du chlordane, à partir duquel il est fabriqué. Il se présente sous forme d'un solide cireux, ayant une odeur camphrée. Le produit technique contient 67 % de heptachlor et 33 % de composés voisins. Il est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool éthylique et les huiles minérales (kérosène).

Le heptachlor se vend sous forme de poudre mouillable, en émulsion concentrée ainsi qu'en granulés à différentes concentrations.

Ces granulés rendent l'utilisation très facile pour la désinfection du sol par simple épandage qui peut se faire en mélange avec les engrais; on peut employer un épandeur d'engrais et combiner les deux opérations. D'autre part, le manipulateur n'est pas en contact direct avec le produit et, du fait de la forme granulée, il n'y a pas de poussières nocives ni de drift.

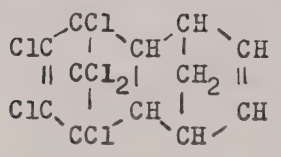
Le heptachlor peut être utilisé sous forme d'émulsion huileuse, dans l'eau, pour lutter contre les moustiques, à raison de 125 à 175 g de matière active à l'hectare.

Ce composé est assez stable à l'air et à la lumière et possède une bonne action insecticide par contact.

Quant à la toxicité, la LD50 per os, pour le rat, est aux environs de 90 mg/kg; approximativement, il est 2 fois plus toxique que le chlordane; la toxicité chronique est identique à celle de ce dernier.

Le heptachlor est un produit qui mérite l'attention, en premier lieu pour la désinsectisation du sol.

Aldrin (composé 118.) ou hexachloro-hexa-hydro-diméthano-naphtalène. Il se présente sous forme d'un solide blanc jaune, jusqu'à brun, d'après la fabrication, très stable même en présence d'alcalis, soluble dans la plupart des solvants organiques : acétone, xylène, benzène, etc.



La structure terpénique de la molécule avec la teneur en chlore, la toxicité propre du noyau naphtalène, renforcé par l'halogénation sont des facteurs qui font de l'aldrin un insecticide de valeur.

La toxicité augmente avec la température et le produit est très stable à l'air et à la lumière. Il agit par contact, ingestion et inhalation. L'action n'est pas très rapide : l'insecte intoxiqué entre d'abord dans une période latente de 3 heures; on remarque ensuite les troubles précurseurs de l'intoxication et une augmentation de l'activité respiratoire. La mortalité peut se faire attendre 48 heures, mais les insectes cessent de se nourrir et ne se déplacent plus guère.

L'aldrin, étant plus volatil que le DDT, aura une action moins persistante sur la feuille; la rémanence est en rapport étroit avec la formulation. En général, environ 8 à 10 jours après le traitement, il est quasi impossible de retrouver des traces d'aldrin sur les plantes traitées. Contre les sauterelles, l'activité du produit diminue après une quinzaine de jours et toute toxicité a pratiquement disparu après 22 jours.

En traitement du sol (8), l'aldrin a fait preuve d'une longue action résiduelle, vu sa stabilité en présence d'alcalins, ou même en terrain acide. La dose habituelle est de 1 à 2 kg de matière active à l'ha, la dose de 2 kg garantissant une efficacité de deux ans. Aucun goût n'est transmis aux plantes traitées ou celles cultivées sur un sol

désinfecté à l'aldrin. L'aldrin peut se mélanger aux engrais, avant d'être enfoui dans le sol, ce qui facilite l'épandage et constitue une économie de main-d'œuvre.

Les fourmis sont particulièrement sensibles à l'aldrin; le produit peut être appliqué soit en poudre soit en émulsion. Pour la lutte contre les sauterelles et les criquets, il suffit de 300 à 500 g/ha, ceci d'après la nature du terrain traité et la végétation.

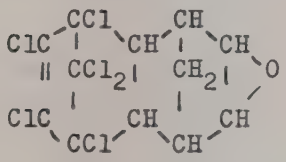
La plupart des insectes du cotonnier sont très sensibles à l'aldrin, et vu une action remarquée de synergie, on conseille un mélange de 350 g d'aldrin + 650 g DDT, à l'ha, pour obtenir un résultat très efficace.

Les végétaux supportent en général très bien le traitement; la canne à sucre, en plein soleil, accuse quelques dégâts suite à un poudrage à l'aldrin à 5 % (8).

C'est un toxique pour les animaux à sang chaud; par ingestion, la LD50 pour le rat est de 50 mg/kg; ce produit pénètre assez rapidement par la peau, et on a constaté qu'il est plus toxique par absorption cutanée que par ingestion. L'intoxication chronique serait identique à celle du chlordane (19).

Il faut cependant observer que, déjà depuis plusieurs années, l'aldrin est utilisé dans notre pays, sans qu'on ait constaté d'accident chez les utilisateurs; sa volatilité atténue les risques d'intoxication par les résidus, et tout danger disparaît une dizaine de jours après l'application.

Dieldrin (composé 497, octalox) ou hexachloro-époxy-octahydro-diméthano-naphtalène. Se présente sous forme d'un solide cristallin, jaune foncé à brun, insoluble dans l'eau, soluble dans les huiles minérales, peu soluble dans l'acétone, soluble dans divers solvants organiques.



Le dieldrin est un dérivé oxygéné de l'aldrin, et on peut en conclure que cette grande analogie de structure moléculaire aura comme conséquence une analogie de l'action insecticide. Toutefois, la saturation par l'oxygène d'une double liaison instable des carbones non chlorés communique au dieldrin une plus grande stabilité et une action rémanente plus longue que celle de l'aldrin. Le dieldrin résiste donc très bien aux alcalis, aux acides faibles et à la lumière.

Tout ce qui a été dit en ce qui concerne l'action insecticide de l'aldrin, peut s'appliquer au dieldrin, à part que ce dernier a une action plus rapide.

Concernant la rémanence, vu sa tension de vapeur plus réduite, le dieldrin est environ 10 fois moins volatil que l'aldrin, et un traitement au dieldrin peut conserver son activité pendant trois semaines

sous certaines conditions; il faudra aussi tenir compte de cette persistance quant aux précautions à prendre.

Au point de vue économique, on préfère l'aldrin pour la désinfection du sol.

Le dieldrin est un insecticide de contact et d'ingestion. Il peut être utilisé pour lutter contre toute une gamme d'insectes, vu, surtout, sa grande rémanence. A la dose de 1 à 1,500 kg à l'ha il est très efficace contre les fourmis et les larves de taupin, en désinfection du sol; pour lutter contre le ver blanc, il faut augmenter la dose. Les sauterelles et les criquets sont sensibles au dieldrin (300 à 500 g/ha) de même que toute une série d'insectes du cotonnier. En nébulisation, le dieldrin est même actif à raison de 150 à 250 g dans 10 litres de mazout/ha.

Contre les mouches et les moustiques, il est 40 fois plus actif que le DDT et sera appliqué sur les parois des habitations et des étables : dans ce cas, la rémanence peut aller jusqu'à 8 à 10 mois. La dose d'application sera de 1/4 de 1 d'émulsion ou de 1/2 kg de poudre mouillable de dieldrin par 100 litres.

Le dieldrin est plus toxique que le DDT, mais un peu moins que l'aldrin : la LD50 per os pour le rat est de 60 mg/kg à 100 mg/kg. Il peut y avoir danger d'intoxication chronique, il faudra donc prendre les mêmes précautions que pour l'aldrin avec plus de sévérité en ce qui concerne les résidus (persistance plus grande).

On l'utilisera principalement dans les cultures industrielles, par exemple le coton, le sisal, pour lutter contre les mouches et les moustiques, les insectes des forêts, les termites; on évitera, sauf précautions spéciales, de l'employer sur des cultures vivrières, légumes ou fruits.

Une bouillie contenant 0,8 % de dieldrin (poudre mouillable à 25%) est efficace pour protéger les bois contre l'attaque des termites. Le dieldrin, de même que l'aldrin, est efficace dans le sol pour la destruction des termites souterrains.

En poudrage, l'aldrin à 2 % et le dieldrin à 1 1/2 %, se classent parmi les produits les plus actifs à l'égard des larves âgées des noctuidés les plus résistantes; le dieldrin donne un résultat contre les larves robustes de *Diparopsis*, et agit presqu'aussi vite que le parathion. Aldrin et dieldrin sont également très efficaces contre les larves d'*Earias*, de même que contre *Prodenia*, sur coton. Une mortalité totale de ces larves s'obtient avec un mélange de 1,25 % de dieldrin + 1 % de parathion; le mélange de 2 1/2 % d'aldrin + 1 % de parathion est plus rapide.

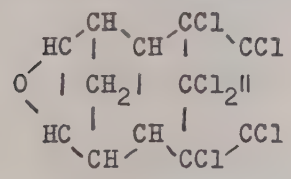
En général, l'application d'aldrin et de dieldrin sous forme d'émulsions sous faible volume (100 à 200 l/ha) au moyen de nébulisateurs, est encore plus efficace que les poudrages contre *Prodenia ;* sous cette forme, il suffit de 625 g de matière active à l'ha.

Pour le traitement du sol couvert de végétation, on peut utiliser l'aldrin ou le dieldrin sous forme de granulés, à la dose de 1 à 3 kg/ha. Les granules pénètrent dans la végétation existante et tombent sur le sol, sans adhérer au feuillage.

Le dieldrin est intéressant aussi contre le shimbu, qui se manifeste dans les terrains des paysannats indigènes.

Aldrin et dieldrin ont, comme base, un produit obtenu par la synthèse des diènes, réalisée pour la première fois, par les Prof. Otto DIELS et Kurt ALDER, d'où les dénominations.

Endrin (composé 269) ou hexachloro-époxy-octahydro-endo-endo-diméthano-naphtalène.



Isomère endo-endo du dieldrin, se présentant comme ce dernier sous forme solide, cristalline, jaunâtre. C'est un composé stable, peu volatil, sa pression de vapeur est de 2×10^{-7} à 25° C; il est compatible avec la plupart des pesticides. Le produit technique contient de 90 à 95 % de matière active. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans les solvants organiques habituels. C'est encore un produit à base de dicyclo-pentadiène, un hydrocarbure se trouvant en petites quantités dans les distillats des pétroles et de goudron de houille ayant subi le cracking. Cet insecticide possède une grande activité contre toute une série d'insectes.

Le nom « endrin » est codifié pour le stéréoisomère du dieldrin, cette différence d'appellation est très importante car la valeur biologique de l'endrin est plus intéressante que celle du dieldrin.

L'émulsion d'endrin se vend d'habitude à la concentration de 19 1/2 %; elle se conserve bien, même sous le climat tropical; il y a aussi une poudre mouillable à 50 % et une poudre pour poudrage à 1 ou 2 %. Le support inerte pour les poudres peut être du carbonate de chaux, du talc, du kaolin, de la pyrophyllite, ou une argile spéciale du genre attapulgite. Du moment qu'on utilise ces produits (excepté le carbonate de chaux) on conseille de moudre l'endrin et le véhiculant en présence d'un stabilisateur, par exemple l'urée ou l'hexaméthylène tétramine, afin de prévenir toute réaction.

L'endrin connaît une grande vogue depuis sa mise au point vers 1952; on peut l'utiliser dans les cas suivants :

coton : *Heliothis armigera*, thrips, *Lygus*, *Earias*, *Empoasca*, etc., mais il est sans effet sur le ver rose et les acariens. L'effet résiduel est de 14 à 18 jours;

café (3) :

— *Stephanoderes hampei :* à raison de 600 g de matière active à l'ha.

Le traitement diminue aussi le shedding imputable aux piqûres du *Stephanoderes* (12).

— la pyrale *(Dichocrocis)*
— *Antestia*
— *Habrochila placida* (13)
— les *Lygus*.

Contre les fourmis, arroser avec une émulsion à forte concentration (1 p. 10), qui reste efficace pendant plusieurs mois.

Toxicité — On a constaté que l'endrin est approximativement 3 fois plus toxique que l'aldrin et le dieldrin, pour le rat (per os) et deux fois plus pour le chien. Les chiffres LD50 pour le rat mâle, per os, varient de 17 à 30 mg/kg d'après les auteurs. Lors d'essais sur des rats, pendant deux ans, une diète contenant 5 p.p.m. d'endrin, n'a pas provoqué de mortalité; avec 25 p.p.m., les symptômes d'intoxication se sont manifestés après 80 jours.

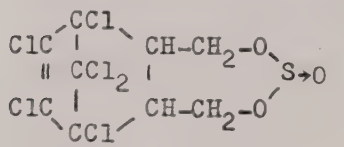
Le chien semble plus sensible, et l'intoxication se manifeste déjà avec une diète contenant de 5 à 8 p.p.m.

Le bétail et la volaille présentent la même sensibilité que le chien; les ruminants nourris avec du fourrage traité, accumulent l'endrin dans les tissus adipeux, le foie et la matière grasse du lait, mais toutefois à un degré inférieur à l'aldrin et au dieldrin.

Les insecticides précités, à base d'hydrocarbures chlorés sont d'une manipulation possible sans danger, tant à l'usine qu'à la ferme, en prenant les précautions usuelles, et la toxicité aiguë de ces produits est inférieure à celle des composés organo-phosphoriques. Toutefois, il faudra toujours préconiser le port de vêtements spéciaux : gants, salopette, bottes, surtout quand on travaille les émulsions.

Comme les doses d'application à l'hectare sont très réduites, le danger est moins grand.

Thiodan est un nouveau produit à base d'oxyde hexachloro-hexahydro-méthano-benzo-dioxa-thiépine.



Substance blanche, cristalline, constituée par deux isomères. Le produit technique, de coloration brune, contient environ 90 % de matière active.

Le thiodan est surtout utilisé en pulvérisation, à des doses de 0,02 à 0,06 % d'après la nature du parasite.

La dose de 0,02 % est efficace contre les pucerons, aphides du genre *Myzus*, *Macrosiphon*, etc., la piéride du chou, la mouche de l'oignon; il faut 0,03 % pour la psylle, les locustes, le bombyx, le doryphore; la dose de 0,06 % est recommandée pour l'*Heliothis* et le *Dysdercus*.

Le thiodan peut aussi être mélangé au soufre, pour former des compositions du genre « cotton dust ».

Il est encore au stade expérimental et toutes les possibilités d'application ne sont pas encore établies.

C'est un toxique nerveux; la toxicité per os, pour les mammifères, établie à ce jour, est aux environs de (LD50) 50 à 60 mg/kg. Il peut y avoir une grande différence d'après la formulation et les adjuvants mis en œuvre.

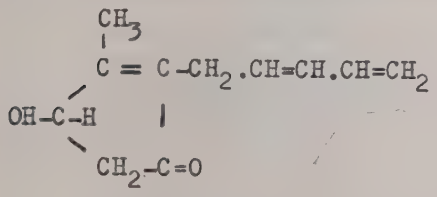
*

* *

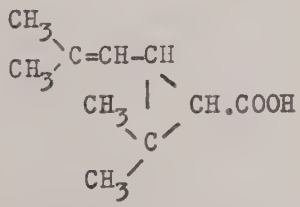
IV. Les Pyréthrines

Il semble peu indiqué de parler encore des extraits de fleurs de pyrèthre, alors que ce produit semblait devoir disparaître du marché des pesticides; toutefois, les pyréthrines reprennent une grande actualité : on a trouvé que certains composés chimiques, sans avoir par eux-mêmes une action insecticide, peuvent augmenter l'activité des pyréthrines dans des proportions très grandes : ils ont ce qu'on appelle une action « synergique ».

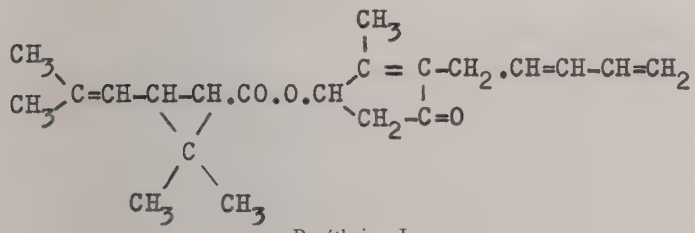
La pyréthrine I est la plus active, et résulte de l'estérification de la pyréthrolone par l'acide chrysanthème-monocarboxylique.



Pyréthrolone



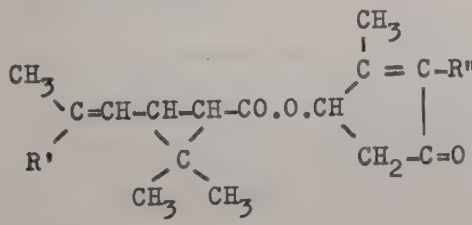
Acide chrysanthème-monocarboxylique



Pyréthrine I

La formule générale de tous les composés de ce groupe est la suivante, et nous verrons, dans chaque cas, la valeur des groupements R' et R" à mettre en place dans cette structure type.

La non-saturation de la chaîne latérale du noyau pentagonal et de celle du cyclopropane est un facteur de toxicité important; la saturation de la double liaison fait perdre à cette pyréthrine les 3/4 de sa toxicité; la saturation des deux autres doubles liaisons du noyau pentadiényl lui fait perdre jusqu'à 90 % et plus de sa toxicité.



Les pyréthrines sont très actives à température élevée, par ex. : par un poudrage pendant les fortes chaleurs à raison de 6 kg/ha, des *Helopeltis* meurent en une minute. Par contre, ces températures élevées après le traitement, facilitent l'hydrolyse des pyréthrines et la diminution de leur toxicité (14).

Les pyréthrines exercent une action de contact, qui est liée à leur liposolubilité : pour une même espèce d'insectes, les larves les plus sensibles sont celles dont la cuticule a la plus forte teneur en lipoïdes; les graisses de la cuticule peuvent dissoudre les pyréthrines et favoriser ainsi leur action; les pyréthrines peuvent pénétrer également par le système trachéen et cette pénétration sera favorisée par les solvants huileux.

Des insectes, par ex. les *Prodenia*, sont sensibles aux pyréthrines en application cutanée, mais ne le sont plus par voie digestive, du fait que les pyréthrines sont rapidement hydrolysées dans le tube digestif et les tissus du corps. Certains enzymes hydrolytiques, tels que les estérases, peuvent décomposer les pyréthrines en substances non toxiques.

Les pyréthrines sont des toxiques nerveux, qui agissent d'abord à la périphérie du corps en y stimulant les nerfs sensoriels, ce qui met l'insecte dans un état caractéristique d'excitation. L'ataxie apparaît alors dans la locomotion et le vol : les mouvements manquent de coordination et l'animal se déplace en zigzag. Il y a de telles modifications histopathologiques qu'elles provoquent une paralysie progressive de l'animal : le corps devient immobile et la mort peut intervenir assez longtemps après la paralysie.

L'action des pyréthrines est extrêmement rapide : c'est l'effet « knock-down » bien connu des spécialistes. Les *Helopeltis* qui ont subi un poudrage avec une poudre contenant 22 % de fleurs moulues, tombent sur le dos après quelques minutes, mais la mort peut intervenir seulement 3 à 5 heures après. Les *Antestia* sont très sensibles aux pyréthrines utilisées en poudrage (8).

Les synergistes utilisés depuis quelque temps, ont une action spéciale, ils prédisposent l'insecte à l'intoxication par les pyréthrines, et leur action devient irréversible (comme pour les hydrocarbures chlorés).

Le mot « synergie » peut se définir comme suit : « association de plusieurs muscles pour l'accomplissement d'une fonction ou d'un mouvement ». La synergie est le phénomène qui se remarque lorsque l'effet pharmacodynamique engendré par le mélange de deux produits chimiques ou plus, n'égale plus la simple somme des effets propres à chacun des constituants pris individuellement : la synergie du mélange est en effet caractérisée par une toxicité plus grande que celle prévue avec les éléments expérimentés isolément.

L'activité insecticide des pyréthrines est renforcée par l'action de ces synergistes, qu'on peut classer en trois groupes :

— les composés du pipéronyl, possédant un groupe méthylène-dioxyphényl : tels que la sésamine, le pipéronyl-cyclohexanone, le pipéronyl-butoxyde, le propyl-isome, le sulfoxyl et le sésoxane;
— les composés du terpène : huile de pin, diacétate de terpine, éther-éthylène-glycol du pinène, thanite;
— les amides substitués : IN-930.

Le sésoxane est un produit de synthèse, de découverte toute récente; il a été mis au point par les chercheurs du Département de l'Agriculture à Beltsville (U.S.A.). Il fut trouvé en étudiant la composition de l'huile de sésame, constituée par la sésamine et la sésamoline : ces deux produits sont aussi des synergistes.

Le sésoxane active surtout la cycléthrine jusqu'à un niveau voisin de l'activité des pyréthrines naturelles.

Par l'ajoute des synergistes, il est possible de réduire d'une façon appréciable la teneur en pyréthrines dans les formulations insecticides, mais le plus grand avantage c'est leur action stabilisante; en effet, les synergistes combinés aux pyréthrines rendent l'action de ces dernières moins fugace; ceci résulterait du fait que les synergistes protègent les pyréthrines contre l'influence de la lumière et de l'air, et augmentent ainsi leur rémanence.

Pyréthrines synthétiques

Le pyrèthre était d'un tel intérêt économique pour les États-Unis, qu'au début de la guerre de 1940, vu les grandes difficultés d'approvisionnement régulier en pyrèthre naturel, on a commencé, dans les laboratoires de Beltsville, la recherche sur la possibilité d'obtenir du pyrèthre (ou plutôt des pyréthrines) par synthèse chimique. Plusieurs auteurs avaient déjà étudié, dans d'autres pays, la composition chimique des pyréthrines et des extraits naturels avoisinants, et après une recherche d'équipe de plusieurs années, les chercheurs du Département de l'Agriculture des U.S.A. sont arrivés à synthétiser un homologue alkyl de la cinérine I, produit qu'on a appelé par erreur, le pyrèthre synthétique, et qui n'est en somme qu'un des constituants des pyréthrines naturelles.

Pour la cinérine I, dans la formule générale citée plus haut, R' = $—CH_3$ et R'' = $—CH_2—CH = CH — CH_3$.

Le composé qui a été synthétisé en premier lieu a été codifié sous le nom de « alléthrine », et sa formule est la suivante (voir formule brute plus haut) :

R' = $—CH_3$ et R'' = $—CH_2—CH = CH_2$.

La synthèse de l'alléthrine est très longue et ne comporte pas moins de 13 réactions; la production industrielle a débuté en 1951 et, actuellement, 3 usines importantes produisent cet insecticide.

L'alléthrine est beaucoup plus stable que les pyréthrines naturelles et supporte même une exposition de 5 jours à la lumière solaire. Tout comme pour la pyréthrine naturelle, certains synergistes aug-

mentent l'efficacité de l'alléthrine, tout en renforçant sa stabilité; toutefois, les synergistes n'ont pas ici la même réaction qu'avec les pyréthrines.

L'alléthrine possède une action de choc inférieure à celle des pyréthrines, mais son efficacité est plus persistante.

La synthèse continue et on a déjà trouvé des analogues du genre des pyréthrines, plusieurs de ces nouveaux produits sont à l'expérimentation (14).

Depuis 1955, un nouveau composé similaire à l'alléthrine, est à l'essai : la *Cycléthrine* (ou 3,3 cyclo-penténYl-méthyl-4-oxo 2-cyclopenténYl-chrysanthemum-monocarboxylate). La formule est la suivante, en prenant comme base la formule brute citée plus haut :

L'action de la cycléthrine est renforcée par l'ajoute de synergistes, et même, activée par rapport à celle de l'alléthrine; mais, tout comme pour l'alléthrine, il faut doubler la quantité du produit de synthèse pour arriver à l'intensité d'action des pyréthrines naturelles.

La cycléthrine activée permet d'intervenir contre les mouches qui s'attaquent au bétail, surtout quand on utilise le produit en émulsion huileuse; il convient aussi très bien pour la conservation des grains stockés, sans aucun danger en ce qui concerne la santé humaine.

Si, il y a quelques années, on a exprimé la crainte que la découverte des pyréthrines de synthèse porterait un coup très dur à la production du pyrèthre naturel, il a été prouvé depuis qu'il n'en est rien, et qu'au contraire, les meilleures formulations insecticides sont celles contenant un mélange bien dosé de pyréthrine naturelle et d'alléthrine, avec l'ajoute d'un synergiste. Ces formulations nouvelles connaissent une demande accrue, du fait de leur non-toxicité pour les mammifères. Tout le monde connaît les règlements établis par la FDA(1), et la rigueur de certaines lois américaines : les tolérances établies pour certains composés chimiques pesticides ont rendu leur application difficile, voire même impossible dans certains secteurs et il faut donc, pour que la lutte contre certains insectes soit possible, pouvoir utiliser des produits non toxiques.

C'est la loi de MILLER qui a augmenté l'importance du pyrèthre aux États-Unis, surtout dans le domaine de la lutte contre les insectes des denrées stockées.

La consommation du pyrèthre naturel a passé de 15 t en 1933, à plus de 6.000 t vers 1945, et pour 1958, les prévisions sont de l'ordre de 15.000 t.

(1) FDA = Food and Drug Administration (USA)

Afin de ne plus devoir transporter trop de matière inerte (bulk) à des distances assez grandes, il a été construit des usines d'extraction au Kenya; il en sera construit également au Congo belge. Outre l'économie des frais de transport, l'extrait pourra être transporté par « air cargo » en cas d'urgence.

La consommation des insecticides à base de pyrèthre aux États-Unis est de 100.000 lbs par an, mais pour 1960, cette quantité est estimée à plus de 150.000 lbs. Le pyrèthre connaît des applications très diverses, comme insecticide ménager, horticole, sous forme d'aérosols; il est efficace contre les mouches, les moustiques et d'autres insectes ayant acquis une résistance aux insecticides chlorés.

Il est nécessaire d'augmenter la production et surtout la qualité des fleurs.

Cette production en fleurs séchées, titrant de 1,2 à 1,6 % de pyréthrines, est évaluée à 6,7 millions de lbs pour le Kenya et à 4,5 millions de lbs pour le Congo belge; on peut estimer que dans trois ans ces deux pays produiront près de 16 millions de lbs.

*
* *

V. **Mélanges de produits**

La combinaison de produits insecticides et fongicides est d'une application courante; le mélange s'emploie surtout pour le coton, de là son nom de « cotton dust ». Ces poudres pour poudrage sont formées de mélanges très divers, par exemple (11) :

HCH + DDT + soufre
toxaphène + soufre
aldrin (ou dieldrin) + DDT + soufre
heptachlor + DDT + soufre
endrin + soufre

Le mélange de 2 p. de DDT + 1 p. d'aldrin est efficace contre le bollworm *(Heliothis)* du coton, de même que sur les thrips et les *Lygus*.

Ces poudrages sont surtout efficaces quand on peut les appliquer à la rosée : la poudre adhère mieux au feuillage et s'y maintient plus longtemps; on peut ajouter un produit adhérent (sticker); certaines poudres ont par elles-mêmes cette propriété.

Il y a aussi des mélanges de produits qu'on utilise en pulvérisation ou en nébulisation. Cette application se fait avec des bouillies mixtes auxquelles on ajoute une huile blanche, afin d'augmenter l'adhérence.

Ainsi, le parathion est très efficace contre certains curculionidés à des doses relativement faibles, action peu persistante, mais quand on ajoute à la bouillie, une faible quantité de chlordane, elle est renforcée et l'on obtient une action persistante assez longue. Le

mélange a un effet de choc comparable à celui d'une quantité équivalente de parathion et ne perd son activité initiale qu'après 2 à 3 mois. Cette propriété de synergisme entre le chlordane et le parathion est utilisée pour la préparation d'un mélange spécial formé par du chlordane, du parathion, un attractif (le 2-phényl-4-hydroxy-quinazoline) et de la magnésie : (formule 109); il est employé pour le badigeonnage de morceaux de troncs servant à piéger certains insectes nuisibles.

*
* *

Conclusions

Dans cet article, il a été question des insecticides les plus récents, de leur utilisation déjà en cours ou possible au Congo. Pour des produits au stade expérimental, certains traitements ont été suggérés, mais doivent encore faire l'objet d'essais d'application. Le premier stade de cette expérimentation, travail de laboratoire, peut se faire en Belgique, mais la mise au point et la formulation du produit final doivent être faites en plantation.

Il est évident qu'il faut envisager non seulement l'efficacité de la formule et l'absence d'effets phytotoxiques, mais aussi le côté économique.

Dans des cas d'efficacité identique entre deux formulations, on choisira la moins toxique pour l'homme et les animaux domestiques.

Il faut également étudier les modalités d'application pratique : nébulisation, pulvérisation ou poudrage (sec ou humide).

Dans beaucoup de cas, il sera nécessaire d'aménager les nouvelles plantations en vue du travail des appareils à grande puissance : chemins entre les parcelles, pour le passage des machines. Dans les plantations existantes, il faudra établir ces chemins; il sera parfois nécessaire d'abattre quelques arbres (ex. caféiers) afin de pouvoir circuler autour des blocs. Les parcelles auront en général 100 m × 100 m; superficie en rapport évidemment avec la puissance de l'appareil à utiliser.

Ce travail d'expérimentation des insecticides doit être conduit en collaboration avec les entomologistes, qui étudient le cycle biologique de l'insecte, son comportement en fonction des facteurs de climat et de milieu.

Ce travail préliminaire est indispensable afin de mettre à la disposition des colons, les renseignements nécessaires leur permettant de lutter efficacement contre les parasites.

La tâche des services officiels et de l'INÉAC, en collaboration avec des chercheurs privés, est d'atteindre cet objectif, afin d'améliorer l'état sanitaire des plantations et de protéger la production agricole du Congo.

La recherche scientifique se poursuit, la découverte de nouveaux produits est une nécessité, du fait de l'accoutumance d'insectes vis-à-vis de certains produits; il est nécessaire de varier les traitements, en modifiant la formulation de la matière active utilisée.

Il est probable que d'ici quelque temps, un article complémentaire devra paraître au sujet de l'évolution prochaine des pesticides.

Voici les précautions à prendre :

— pour les produits toxiques ou en poudre fine, porter un masque respiratoire pendant la manipulation;

— le manipulateur revêtira autant que possible une salopette fermée aux poignets et aux chevilles, un chapeau à larges bords, des gants et des bottes. Pour certains toxiques, cet équipement vestimentaire est obligatoire;

— éviter de marcher derrière la machine et de passer dans le nuage insecticide;

— surveiller de près la préparation des bouillies et les emballages des produits, pour éviter des accidents (ou des vols);

— avant de manger, l'ouvrier devra enlever sa salopette de travail et se laver les mains et le visage;

— détruire et brûler les emballages vides ou les enfouir en terre; ne jamais les utiliser pour de l'eau potable ou des aliments;

— fermer à clef le magasin de stockage de ces produits;

— éviter les manipulations par du personnel inexpérimenté;

— en cas d'accident, se mettre immédiatement en rapport avec un médecin et lui expliquer la nature du produit en cause;

— consulter la brochure éditée par le Ministère de l'Agriculture (en français et en flamand) au sujet de la toxicité des produits antiparasitaires.

Dans la nécessité actuelle de devoir mener la lutte insecticide au moyen de produits qui sont parfois très toxiques, ou dangereux, à des degrés très divers, l'intervention avec des pesticides devra toujours se faire sous le contrôle permanent d'un spécialiste, ou pour le moins, d'un moniteur au courant du danger de certaines spécialités.

*
* *

Résumé

L'utilisation des produits phytopharmaceutiques se développe au Congo belge, où l'on voit les possibilités immenses d'une lutte antiparasitaire bien comprise.

Le service de la protection des végétaux est d'une importance capitale. La Division de phytopathologie et d'entomologie de l'INÉAC

s'occupe depuis longtemps des recherches, du contrôle, des applications, etc., concernant cette lutte.

Il sera toujours nécessaire de former des spécialistes en phytopharmacie qui pourront s'occuper des recherches concernant la nature, la formulation et l'utilisation des pesticides dans les conditions tropicales.

Le climat, chaud et humide, de beaucoup de régions du Congo belge, favorise le développement des parasites, mais ces conditions atmosphériques peuvent avoir une influence sur l'action des pesticides et leur action phytocide.

Les conditions d'application des produits sont aussi importantes que la nature de leur matière active : il faut veiller à ce que le pesticide soit dispersé au moment opportun et dans des conditions telles que son efficacité soit au maximum.

Plusieurs groupes de produits sont passés en revue.

Le groupe des esters-thiophosphoriques avec le parathion, produit utilisé déjà depuis plusieurs années et connaissant toujours une vogue soutenue. Certains nouveaux produits se rencontrent dans ce groupe : le malathion, presqu'aussi efficace que le parathion, mais moins toxique, l'EPN 300, le trithion, le dipterex, le chlorthion, le gusathion et DOW ET-14.

Les insecticides systémiques possèdent la propriété spéciale de pénétrer à l'intérieur des tissus, ils sont véhiculés par la sève et rendent toute la plante toxique pour les insectes et les acariens. Ces produits peuvent être appliqués soit en arrosage au pied de la plante, l'absorption se fera par les racines; ou bien, par pulvérisation, et l'absorption se fera par les feuilles. Cette technique est à l'étude depuis 1936 et les résultats pratiques sont très intéressants.

Déjà plusieurs insecticides de ce genre sont dans le commerce, tous étant des composés organo-phosphoriques : schradan, diméfox, déméton, son isomère méthyl et le thimet.

Leur toxicité est très variable, mais les chercheurs tendent à mettre au point des composés moins toxiques et moins dangereux à l'utilisation.

Les composés organo-chlorés sont toujours d'une grande actualité, surtout à cause de leur grande stabilité et de leur spectre d'action très large. Après le chlordane et le heptachlor, il y a le groupe des pentadiènes avec des produits très intéressants : aldrin, dieldrin, endrin.

En dernier lieu, il y a lieu de revenir à la pyréthrine, qui connaît à l'heure actuelle une vogue renouvelée du fait de la découverte des synergistes, composés qui, par eux-mêmes ne possèdent qu'une action insecticide réduite, mais qui renforcent et activent d'une façon appréciable l'action insecticide des pyréthrines.

La synthèse de certains composants des pyréthrines a permis de réaliser des produits de synthèse très intéressants : alléthrine et cycléthrine, qui possèdent une action de choc peut-être inférieure

à celle des pyréthrines, mais une rémanence plus longue du fait de leur plus grande stabilité.

Les insecticides doivent subir le test final d'efficacité et leur formulation définitive dans la plantation, sous la surveillance des chercheurs officiels et privés.

La recherche scientifique mettra à la disposition des colons des produits toujours plus actifs, et espérons le, moins toxiques et moins dangereux.

Janvier 1957.

SAMENVATTING

Enkele nieuwe insekticiden en hun toepassing

Het klimaat van Belgisch Congo is warm en vochtig, in vele streken ; zulks bevordert de vermenigvuldiging van ziekten en plagen maar heeft ook een invloed op de werking der bestrijdingsmiddelen en hun plantendodend vermogen.

De gebruikswijze van de bestrijdingsmiddelen is zo belangrijk als de aard van de aktieve stof : men moet er voor zorgen dat het bestrijdingsmiddel op het goede ogenblik toegepast wordt en wel in zulke omstandigheden dat het zijn grootst mogelijke doeltreffendheid bereikt.

De besproken produkten worden in vier groepen onderverdeeld :

A. — Groep van de fosfoorzure esters

1. — Parathion, *de struktuurformule wordt besproken evenals enkele afgeleide produkten. Het komt in de handel voor onder de namen E 605, SPN, sulphos, e.a. Het is een kontaktgift, dat vooral op het zenuwstelsel werkt. Het kan in het plantenweefsel dringen en daar enkele tijd giftig blijven voor de insekten, hoewel de nawerking van het parathion niet zeer groot is, omdat het gemakkelijke verdampt. Het wordt aangeraden ter bestrijding van sprinkhanen, thrips, jassiden en mijten, de lichtmot van de oliepalm, schildluizen, enz. Het doet geen schade aan de planten ; maar is zeer gevaarlijk voor mens en dier. Het gift kan in het menselijk organisme dringen door inademing, langs de huid of de mond.*

De kentekenen van vergifting zijn : misselijk worden, braken en krampen in de onderbuik. Men mag aan de zieke geen melk *te drinken geven, maar moet aanstonds een dokter bereiken die een maagspoeling zal doen en een tegengift (atropine) zal toedienen.*

2. — Malathion : *de scheikundige eigenschappen van het produkt worden besproken. Het wordt aangeraden voor de bestrijding van bladluizen en mijten, vliegen en graankalanders. Het is ook doeltreffend tegen* Diparopsis *van het katoen. Het doet geen schade aan de planten en verdampt niet zo vlug als parathion. Het is veel minder giftig dan parathion, maar blijft toch gevaarlijk voor de mens.*

3. — EPN 300 : *de scheikundige eigenschappen werden besproken. Het produkt blijkt vooral aan te raden in de strijd tegen plantenetende*

mijten en zekere zuiginsekten. Het is minder giftig dan parathion maar toch gevaarlijk.

4. — Trithion : *werd vooral voorgesteld ter bestrijding van schildluizen, mijten en luizen van de citrusachtige en katoen. De nawerking kan tot een maand duren. Wegens zijn giftigheid mag het in de V.S.A. alleen op niet-eetbare planten (als katoen) gebruikt worden.*

5. — ET-14 - *(DOW ET.14) is een nieuw produkt, vooral aangeraden ter bestrijding van vliegen en kakkerlakken. Het is ook doeltreffend tegen bladluizen, schildluizen. Het doet geen schade aan de planten en is minder giftig voor de mens. Toch wordt aangeraden de ogen te beschermen als men met ET-14 werkt.*

6. — Diazinon : *de scheikundige eigenschappen worden besproken. Dit produkt blijkt voor de insekten een werking te hebben die analoog is met deze van parathion. Het kan tegen vele insekten gebruikt worden. Het is voor de mens 10 maal minder giftig dan parathion, maar blijft gevaarlijk.*

7. — Dipterex : *werkt als kontaktgift, maar veel sterker nog als maaggift. Zijn systemische werking blijft niet zo lang als deze van systox, zodat dit produkt gebruikt kan worden in fruit en groententeelt. Dipterex is vooral doeltreffend tegen vliegen en hymenopteren. Het is betrekkelijk weinig giftig.*

8. — Chlortion : *de scheikundige struktuurformule wordt besproken. Dit produkt lijkt voornamelijk geschikt voor de bestrijding van katoeninsekten. Het is zeer doeltreffend tegen vliegen en muggen. Het is weinig giftig.*

9. — Gusathion : *werd speciaal bestudeerd voor de bestrijding van de katoeninsekten. Het geeft voldoening omdat het doeltreffend blijkt tegen mijten, meerdere lepidopteren en coleopteren alsook tegen dysdercus, bladluizen, muggen, sprinkhanen, enz. Het produkt is evenwel giftig.*

B. — Groep der Systemische insekticiden

Deze stoffen bezitten de speciale eigenschap in het plantenweefsel te dringen, meegevoerd te worden met de sapstroom en op deze manier al de plantendelen giftig te maken voor de insekten. Men kan de systemische insekticiden onderverdelen in :

— stabiele produkten : die in hun oorspronkelijke vorm opgenomen worden, bv. seleniumzouten ;

— endolytische insekticiden : die in hun oorspronkelijke vorm opgenomen worden, maar door de plant ontbonden, zo zijn bv. O.M.P.A. e.a. ;

— endometatoxische insekticiden : die in het plantenweefsel omgevormd en omgezet worden tot stoffen die giftig zijn voor de insekten ; zo zijn bv. systox e.a.

1. — O.M.P.A. *(ook genoemd : schradan, pestox 3, sytam).*

Na de scheikundige struktuur en eigenschappen besproken te hebben, worden de toepassingsmogelijkheden van dit produkt nagegaan. Het blijkt doeltreffend tegen bladluizen, empoasca van het katoen, de aleuroden, de mijten, zekere schildluizen, rode spin, enz. Het is een gevaarlijk vergift voor de mens.

2. — Dimefox *(ook genoemd : hanane, terra-sytam, Pestox XIV, C.R.* 409, *tetrax).*

Het is een zeer krachtig systemisch insekticide, dat na opname langs de wortels gans de plant beschermt. Het is doeltreffend tegen de schildluis en rupsen van de kakao ; de nawerking is ongeveer 6 weken. Het produkt is zeer giftig en wordt meestal in kapsules verpakt, zodat men de stof zelf niet moet aanraken om ze bij de wortels te brengen.

3. — Demeton *(ook genoemd : Systox of produkt E. 1058).*

Het is een kontaktgift, maar ook een fumigatie en vooral een systemisch insekticide, dat bereid wordt als mengsel van 2 isomeren, waarvan de plant het minst giftige omzet in het meest giftige isomeer. Het blijft veertien dagen in de plant. Demeton is zeer giftig voor de mens.

4. — Methyl-demeton *(verkocht onder de naam van Metasystox).*

Het is analoog met het voorgaande, en heeft een breed aktieveld. Het dood een ganse serie katoenvijanden maar is niet giftig voor nuttige insekten als de Onze-Lieve-Heersbeestjes en de syrphiden. Het is 20 maal minder giftig dan Demeton.

5. — Thimet : *is een stof die verwant is aan demeton, maar niet dezelfde werking heeft. Het is vooral doeltreffend als zaadontsmettingsmiddel in de bestrijding van de katoeninsekten als de katoenplantjes nog klein zijn. De ontsmetting van het zaad met Thimet maakt ook de jonge katoenplantjes nog giftig voor insekten gedurende de eerste 7-9 weken. Het produkt is zeer giftig.*

6. — Phosdrine : *dit produkt wordt nog beproefd in de V.S.A. Het heeft geen nawerking, maar is zeer giftig.*

C. — De organo-chloorverbindingen

1. — Toxapheen : *is een samengestelde stof, waarvan de struktuurformule niet juist gekend is. Het is een kontakt- en maaggift voor een ganse reeks insekten. In katoen wordt het gebruikt in menging met zwavel. Het kan ook dienen als grondontsmetter en ter bestrijding van de teken van het rundvee. Het is viermaal zo giftig als DDT.*

2. — Chlordane : *dit produkt is een samengestelde terpeenverbinding met een methaangroep in een hexagonale kern gebonden. Deze groep vindt men weer in aldrin, dieldrin, en endrin, zodat men aanneemt dat hij de giftige eigenschap draagt. Chlordane is het typisch produkt voor de bestrijding van mieren en kakkerlakken.*

3. — Heptachlor *(ook Velsicol 104 of E 3314 genoemd).*

Het is een isomeer van chlordane, en wordt vooral gebruikt als grondontsmetter.

4. — Aldrin : *het is een zeer waardevol insekticide, zeer stabiel aan de lucht en het licht en waarvan de giftigheid nog verhoogt bij hogere temperatuur. Het vervluchtigt sneller dan DDT maar in de grond blijft het lang nawerken. Het geeft aan de knolgewassen geen bijsmaak. Aldrin is een machtig middel tegen de mieren, de sprinkhanen en de krekels. In menging met DDT wordt de werking van beide versterkt. Het is evenwel giftig voor mens en dier, maar niet gevaarlijk als men de nodige voorzorgsmaatregelen in acht neemt.*

5. — Dieldrin : *is chemisch verwant met aldrin maar is stabieler en heeft een langere nawerking. Het is 40 maal zo sterk als DDT voor de bestrijding van vliegen en muggen. Het is echter giftiger voor de mens dan DDT maar in mindere mate dan Aldrin.*

6. — Endrin : *het is een isomeer van dieldrin, maar nog stabieler. Het is aan te raden tegen een reeks insekten in de katoenteelt, de koffieplantages, e.a.*

Deze produkten — 4, 5 en 6 — kunnen, mits de nodige voorzorgen, zonder gevaar verhandeld worden op de boerderij. Zij zijn minder gevaarlijk dan de organische fosforverbindingen. Toch moet men steeds speciale kleding dragen als handschoenen, overall, en botten.

7. — Thiodan : *is een heel nieuw produkt. Het wordt gebruikt in de tuinbouw, ook in menging met zwavel als « cotton dust ». Het is giftig.*

D. — Pyrethrinen

Het extrakt van de pyrethrumbloemen heeft terug aan ekonomisch belang gewonnen sinds men zekere stoffen ontdekt heeft die een synergetische werking hebben. Het zijn kontaktgiften, die op de zenuwknopen inwerken. De dodende werking van de pyrethrinen in zeer snel. Door de menging met synergetische stoffen is de doeltreffendheid van de pyrethrine zeer verhoogd. Als synergetische stoffen noemt men :

— meerdere piperonylderivaten, terpeenverbindingen en gesubstitueerde amiden. Ook de synthetische pyrethrinen hebben een ekonomisch belang. Hun werking wordt ook gunstig beïnvloed door de synergetische stoffen. In ieder geval schijnt de toekomst van de pyrethrumteelt voor meerdere jaren verzekerd te zijn en mag de produktie van natuurlijke pyrethrinen nog verhogen.

E. — Mengsels van insekticiden en fongiciden

Praktisch worden toegepast : HCH + DDT + zwavel, toxapheen + zwavel, aldrin + DDT + zwavel, heptachlor + DDT + zwavel, endrin + zwavel.

Besluit : *de insekticiden moeten tenslotte getest worden ter plaatse in de planterijen onder toezicht van officiële en private onderzoekers. Het wetenschappelijk onderzoek zal steeds doeltreffender bestrijdingsmiddelen verschaffen tegen de vijanden van de landbouwgewassen ; men hoopt dat zij ook minder giftig en gevaarlijk zullen zijn.*

BIBLIOGRAPHIE

1. Advances Chem. Series nº 13, *Pesticides in Tropical Agriculture*, nº 8 (1956)
2. Brown A. — Insect Control by Chemicals, Ed. John Wiley (1951)
3. Decelle J. — Bull. Inf. Inéac, VI, nº 2, p. 64-99 (1957)
4. Detroux L. — Parasitica, t. VIII, 1, pp. 40-43 (1952)
5. Dormal S. — Parasitica, t. X, 3, pp. 60-96 (1954)
6. Dormal S. — Journ. Pharm. de Belgique, nº 9-10, pp. 426-468 (1956)
7. Finkenbrinck W. — Nachr. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1-5 (1956)
8. Gry J. — *Mém. sur les insecticides organiques*, Paris (1954)
9. Henzlein A. et Schrader G. — Zeitschr. f. Naturf., Bd. 102, H. 1 (1955)
10. Inéac — Rapport Annuel 1955, p. 369
11. Inéac — Rapport Annuel 1954, p. 329
12. Inéac — Rapport Annuel 1955, p. 368
13. Inéac — Rapport Annuel 1955, p. 141
14. Kearns — Ann. Rev. of Entom., vol. I, pp. 123-148 (1956)
15. Müller P. — Experentia, vol. X/3, pp. 91-131 (1954)
16. Schrader G. — Angew. Chemie, 66, nº 10, pp. 265-268 (1954)
17. Schrader G. — Angew. Chemie, 62, nº 20, pp. 471-476 (1950)
18. Tilemans E. — Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLIII, nº 1, pp. 71-96 (1952)
19. Tilemans Em. et Dormal S. — Revue de l'Agriculture, 8, pp. 2-93 (1954)
20. Tilemans Em. — Notiziaria sulle Malattie delle Piante, N 39, (NS18) (1956)
21. Wallace T. et Martin J. T. — Proceding, 6º Symp. Res. Soc. (1953)
22. *L'Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge (INÉAC). Son but, son programme, ses réalisations*, Bruxelles, 3e édition, 114 p., 4 cartes (1956)

La « maladie de Kisenyi » du mouton

Immunité et traitements

par

L. Bugyaki
Docteur en médecine vétérinaire
(Laboratoire Vétérinaire de Kisenyi, Ruanda-Urundi)

Dans une note précédente publiée au *Bulletin Agricole du Congo belge*, vol. XLVI, nº 6, p. 1455-1462 (1955), nous avons décrit chez le mouton une maladie à allure septicémique et existant à l'état enzootique dans les environs du lac Kivu. Cette affection est caractérisée principalement par des troubles du système digestif, accompagnés de fièvre. La même publication relatait également nos travaux d'identification de l'agent causal.

Cette deuxième communication comprendra :

— 1) nos observations concernant la résistance naturelle et acquise des animaux;

— 2) les résultats de nos essais de traitement et d'immunisation artificielle.

Technique expérimentale

Les animaux servant à nos expériences sont des moutons adultes, mâles et femelles, originaires de régions exemptes de l'affection étudiée. Ils sont, soit immédiatement transportés au laboratoire pour expérimentation, soit hébergés à la station du laboratoire, sise dans des régions non infectées. Afin d'éviter, en cours de route, l'infestation par des tiques, les moutons nous sont amenés en véhicules automobiles. Au laboratoire, situé dans la région infectée, un dispositif spécial assure une protection efficace contre les tiques. Ce dispositif consiste en une cage en bois, surélevée, dont les pieds plongent dans l'huile. Le régime alimentaire des moutons est à base de feuilles de *Pennisetum*, d'aliments concentrés et d'eau. Cette

méthode nous a permis de conserver des moutons pendant des semaines, à l'abri des tiques et de la maladie, dans une région infectée.

L'infection expérimentale des moutons est réalisée, soit par injection de sang ou d'un broyat d'organes d'animaux infectés, soit par des tiques de pâtures infectées. La prise de température quotidienne, l'observation de l'état général et des symptômes apparents assurent un examen clinique sommaire. Des examens de selles, pour le dépistage de parasites intestinaux éventuels, et des frottis de sang, colorés au May Grunwald-Giemsa, pour les protozoaires, sont pratiqués systématiquement. L'autopsie des cadavres est effectuée le plus rapidement possible après la mort. Les recherches de parasites intestinaux et de protozoaires dans le cadavre sont faites par les mêmes méthodes que chez l'animal vivant. Dans aucun cas, nous n'avons trouvé de protozoaires dans les frottis de sang ou d'organes. L'infection par les coccidies est très rare et les animaux reconnus infectés ne furent pas utilisés pour les expériences. Tous les animaux, sans exception, sont porteurs de nématodes; mais, seuls participèrent aux expériences des sujets ayant un degré d'infection modéré, 1 ou 2 œufs par préparation microscopique. La recherche des rickettsies est effectuée sur frottis de cellules endothéliales des vaisseaux sanguins, colorés au May Grunwald-Giemsa. Malgré nos examens systématiques et minutieux, nous n'avons jamais décelé leur présence. Le contrôle bactériologique est assuré par la mise en culture en aérobiose et en anaérobiose de fragments de la moelle osseuse. Ces analyses n'ont jamais dénoté la présence de bactéries pathogènes et sont restées stériles dans la majorité des cas.

Les médicaments employés en vue de traitement des malades sont des produits utilisés couramment en thérapeutique. Les détails de la préparation du vaccin sont décrits dans le chapitre : Essais d'immunisation par le virus atténué.

Résistance naturelle

Nous avons déjà signalé que tous les moutons des régions exemptes de la maladie sont réceptifs à cette affection, sans discrimination d'âge, de sexe ou de race. Il existe pourtant une différence dans la résistance individuelle. On constate, en effet, que certains moutons réceptifs à l'infection résistent mieux et, parfois même, survivent à la maladie qui se révèle mortelle pour d'autres. Nous avons pu également vérifier les affirmations des éleveurs, selon lesquelles les moutons nés et élevés dans les régions infectées sont réfractaires à la maladie.

Résistance acquise

Nous avons pu suivre le comportement d'un agneau né d'une brebis ayant eu la maladie. La mère et l'agneau, faisant partie d'un troupeau hébergeant souvent des malades, se rendaient sur des

pâtures infectées. Cette brebis avait été achetée pour nos expériences, dans une région exempte de maladie. Après infection contractée à Kisenyi, elle se rétablit après une longue convalescence, contrairement aux autres moutons provenant de la même région. Plusieurs mois après sa maladie, cette brebis mit bas. En dépit de la présence de tiques remarquées sur le corps de l'agneau, peu après sa mise en pâture, il n'a jamais présenté les symptômes de la maladie.

Nous en concluons que les agneaux nés de mère immunisée résistent à l'infection naturelle contractée en milieu infecté. Il s'agit vraisemblablement d'une protection due aux anticorps reçus dans le lait maternel. Avant le sevrage, cette protection passive deviendrait même une réelle immunité, à la suite d'infections répétées par les tiques.

Essais d'immunisation

A — *Par le virus vivant non modifié*

Nous avons constaté, au cours des expériences, que la maladie n'a pas une issue fatale pour tous les moutons. De plus, les animaux guéris sont résistants à la réinfection. Pour éprouver les possibilités de protection offertes par ce moyen, nous avons injecté, par voie sous-cutanée, à des moutons réceptifs 2,5 cm^3 de sang d'animaux infectés, la prise de sang à la jugulaire étant réalisée au paroxysme fébrile. Étant donné la gravité de la maladie ainsi provoquée et le pourcentage élevé des mortalités, nous avons renoncé à cette méthode d'immunisation.

B — *Par le virus atténué (tué)*

Vu la réaction trop violente des moutons injectés avec du sang virulent, nous avons tenté de transformer le virus, par l'action du formol, en virus-vaccin. A cette fin, du sang prélevé chez un malade, par ponction de la jugulaire au moment du paroxysme fébrile, est défibriné. L'animal est ensuite sacrifié. Sa rate, prélevée aseptiquement, est broyée au mixer électrique avec 2 volumes d'un mélange, en quantités égales, de sang défibriné et de sérum physiologique. Le broyat obtenu est filtré sur 2 couches de gaze stérile. On y ajoute ensuite du formol à 40 %, pour obtenir une concentration finale de 0,5 %. Le vaccin ainsi obtenu est conservé à la température ambiante, pendant 48 heures. Après le contrôle bactériologique habituel sur la stérilité du produit, les moutons reçoivent une injection de 10 cm^3 par voie sous-cutanée. Cette vaccination est très bien supportée. La réaction vaccinale consiste en une poussée thermique débutant le lendemain de la vaccination et d'une durée de 48 heures. L'immunité des moutons ainsi vaccinés est éprouvée en les exposant à l'infection naturelle. Ils contractent la maladie et succombent après avoir manifesté des symptômes cliniques et présentent des lésions anatomopathologiques typiques de la maladie. Par conséquent, il nous semble que la vaccination, faite à l'aide du virus tué, n'est pas capable d'engendrer une protection suffisante contre l'infection.

Traitements des malades

Nous avons expérimenté l'effet de plusieurs produits dans des cas de maladie contractée dans des conditions naturelles ou transmise en laboratoire. Les traitements débutaient au moment de la poussée thermique.

1 — *Pénicilline*

Le traitement consiste en l'administration de 200.000 U. I. de pénicilline sodique, 2 fois par jour, pendant 6 jours. Résultats : sur 4 animaux traités, un se rétablit, tandis que les trois autres meurent après une maladie d'une durée variant entre 7 et 14 jours.

2 — *Auréomycine*

Trois moutons reçoivent, les 2 premiers jours de leur maladie, des injections intraveineuses de 5 mg/kg d'auréomycine. Résultats : les injections ne semblent pas influencer le cours de la maladie, qui se termine dans les 3 cas par une issue fatale.

3 — *Sulfamézathine sodique*

Les malades reçoivent quotidiennement et par voie intraveineuse, pendant 6 jours de la période fébrile, 10 mg/kg d'une solution de sulfamézathine sodique à 33,5 %. Résultats : un mouton guérit et deux autres succombent.

4 — *Sulfathiazol*

Le traitement est réalisé par l'administration quotidienne, pendant 4 jours, d'une dose de 2,5 à 3 g de sulfathiazol sodique, en solution injectable, par voie intraveineuse. Résultats : des six moutons traités, un guérit après une très longue convalescence et les cinq autres succombent.

5 — *Sulfaguanidine*

Six malades reçoivent, par voie buccale et pendant 4 jours consécutifs, 6 g de sulfaguanidine. Résultats : la diarrhée des malades est moins marquée que d'habitude; néanmoins, cinq d'entre eux succombent, présentant à l'autopsie des lésions anatomopathologiques caractéristiques de la maladie, accompagnées de lésions intestinales plus discrètes.

Considérations

Aucun médicament employé ne semble exercer une action spécifique sur l'agent causal et n'empêche l'issue fatale de la maladie. Quelques-uns d'entre eux exercent toutefois une action bienfaisante. C'est surtout du traitement à la sulfaguanidine que le malade tire le plus grand profit. Ce bénéfice est dû principalement à l'influence favorable de la sulfaguanidine sur la gastro-entérite. Elle n'empêche pourtant pas le développement des lésions provoquées par l'agent causal, mais elle diminue leur aggravation due à des germes secon-

daires. De ce fait, nous la recommandons dans le traitement symptômatique.

Nos essais n'avaient pour but qu'une simple orientation et nous pensons qu'une appréciation plus exacte de l'efficacité des médicaments pourrait être obtenue en pratiquant une expérimentation sur une plus grande échelle. Nous estimons que nos expériences permettent d'évaluer les possibilités offertes par les médicaments qui furent soumis à l'essai dans la thérapie de l'affection.

RÉSUMÉ

Dans cette deuxième communication concernant « la maladie de Kisenyi » du mouton, l'auteur décrit la résistance naturelle et acquise ainsi que les possibilités de traitement et d'immunisation artificielle. Une plus grande résistance individuelle permet à un faible pourcentage de moutons d'échapper à l'issue fatale de la maladie. Ces animaux, ainsi que des agneaux nés de mère immunisée et élevés dans un milieu infesté, ne contractent pas la maladie et sont protégés contre celle-ci.

L'injection du virus pleinement virulent ne peut pas être employée aux fins de vaccination, vu la violence de la réaction provoquée. Par contre, le virus-vaccin formolé ne confère pas une protection suffisante au mouton. La pénicilline, l'auréomycine et les sulfamides n'exercent pas une action spécifique sur l'agent causal. La sulfaguanidine atténuant la gravité de la gastro-entérite peut être recommandée dans le traitement symptomatique.

SAMENVATTING

De schapenziekte van Kisenyi

Immuniteit en behandeling

Deze bijdrage sluit aan bij het artikel over dezelfde ziekte dat van de hand van dezelfde auteur verscheen in het Landbouwkundig Tijdschrift van Belgisch-Congo, *vol. XLVI, nr 6, blz. 1455-1462 (1955).*

De natuurlijk verworven weerstand en de mogelijkheden van behandeling en kunstmatige immunisatie worden beschreven. Er werd vastgesteld dat een grotere weerstand enkele schapen toelaat aan de fatale afloop der ziekte te ontsnappen. Tevens blijkt dat sommige schapen, evenals lammeren voortkomend van geïmmuniseerde moederdieren opgegroeid in een besmet midden, niet door de ziekte aangetast worden en ertegen beschermd zijn.

Het inspuiten van levend virus kan niet als vaccinatie gebruikt worden omdat het een hevige reaktie verwekt. Daartegenover staat dat het virus-vaccin dat met formol behandeld wordt, geen voldoende bescherming geeft aan de schapen. Penicilline, aureomycine en sulfamiden hebben geen specifieke werking tegen de oorzaak van deze ziekte. Sulfaguanidine blijkt de maag-darmontsteking minder erg te maken en wordt dan ook aangeraden voor een symptomatische behandeling.

Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu (Congo belge)

par

P. L. Pirlot, Ph. D.
Chercheur de l'IRSAC
au Centre de Lwiro, Kivu, Congo belge

SOMMAIRE

Introduction 703
I. Principaux déprédateurs 704
II. Distribution des déprédateurs 707
III. Un cas de déprédation en plantations vivrières 709
IV. Cas de déprédations en plantations non vivrières 711
V. Problèmes écologiques 721
VI. Bibliographie pratique 722
Samenvatting 727
Travaux consultés 729

INTRODUCTION

L'influence de l'homme sur les populations de petits mammifères sauvages est aussi certaine, bien que moins aisée à décrire, que celle qu'il exerce sur les grands animaux. Sur le territoire du Congo belge et en dehors des parcs nationaux, il n'existe probablement plus beaucoup de grandes surfaces où subsistent encore des conditions de milieu et de vie que l'on puisse classer et étudier sous la rubrique de l'écologie animale exclusivement. L'homme fait pénétrer son influence jusqu'au cœur de la forêt équatoriale et, dans la réalité des faits, c'est le plus souvent une écologie mixte, humaine et animale à la fois, que l'on doit décrire.

Entre l'homme et les rongeurs, une association particulièrement importante est celle du commensalisme. On peut convenir d'appeler « sauvages » les rongeurs non commensaux de l'espèce humaine, le terme « sauvage » n'impliquant pas que les animaux ainsi désignés vivent sans aucun contact avec l'homme; ils peuvent avoir avec lui des relations autres que celle du commensalisme. En fait, entre commensaux et sauvages, la distinction repose avant tout sur une différence de degré : les relations des rongeurs avec l'homme sont plus ou moins intimes et plus ou moins continues.

D'autre part, dans le cadre du présent article, commensalisme signifiera toujours implicitement « déprédations ». Nous n'avons ici pour but que d'attirer sur celles-ci l'attention des spécialistes de l'agronomie, en rapportant quelques cas précis que nous n'avons pas étudiés en détail mais seulement observés occasionnellement, au cours d'une prospection écogéographique de rongeurs sauvages. Cette prospection se limitait aux environs immédiats du lac Kivu et à l'extrême nord-est de la Province du même nom (voir carte ci-après).

Les recherches approfondies sur l'importance des dégâts causés par les rongeurs commensaux et la discussion des moyens de lutter contre eux sont en dehors de notre domaine de travail.

Enfin, nous ne considérerons que les rongeurs déprédateurs des cultures et ne mentionnerons qu'exceptionnellement les dégâts causés dans les habitations humaines.

I. **Principaux déprédateurs**

Les genres suivants nous ont été signalés comme agents de déprédations dans les cultures :

1) *Tachyoryctes* (fig. 1)

Systématiquement, *Tachyoryctes ruandae*, seule espèce de ce genre au Congo, est un rongeur ([1]), mais il vit à la façon d'une taupe. Il est pratiquement toujours sous terre, mais sa présence est aisée à déceler en raison des « taupinières » ou buttes qu'il forme en surface. Les pièges habituels sont peu efficaces contre cet animal; au Kivu, les autochtones le capturent au lacet. Une monographie de *Tachyoryctes* est en préparation au Centre de Lwiro.

Les indigènes du Kivu se plaignent des déprédations que *Tachyoryctes* commet dans les champs de patates douces, de manioc, de haricots et de jeunes plants de maïs. Les plantations de café, généralement aux mains des européens, souffrent aussi des incursions souterraines de *Tachyoryctes* qui s'attaque aux plantes encore jeunes. Dans tous les cas que nous connaissons, l'animal ronge les racines et provoque ainsi la mort de la plante.

([1]) Sur la position systématique de *Tachyoryctes*, voir Van Oye et Pirlot (1953)

2) *Leggada (Mus)* (fig. 2)

Leggada ou, plus probablement, *Mus*, est la petite souris du Congo. Ce rongeur minuscule (15 g est un bon poids pour *Leggada)* est à la fois sauvage et commensal. Il est capable d'infestation à grande échelle dans les cultures; il est également fréquent dans les maisons européennes et indigènes bien que, à notre connaissance, jamais en très grand nombre. L'espèce de *Leggada* qu'on rencontre au Kivu est probablement *L. grata* THOM. et WROUGHT.

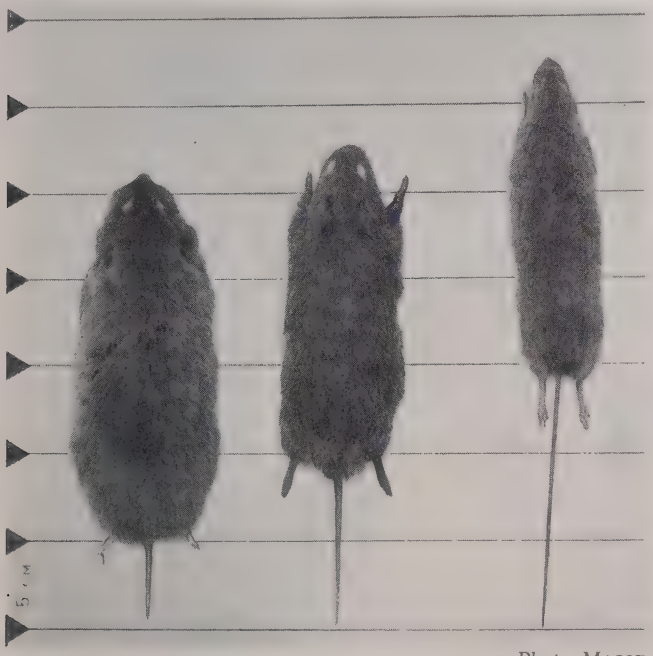


Photo MACOT

Fig. 1 — *Trois rongeurs déprédateurs dont on peut comparer les tailles : de gauche à droite,* Tachyoryctes ruandae, Otomys irroratus, Oenomys hypoxanthus

3) *Mastomys*

L'importance de *Mastomys coucha* SMITH en épidémiologie humaine est bien connue. Cet animal vit en commensal de l'homme dans nombre de régions. Il habite les toits des huttes indigènes. Outre le fait qu'il est un hôte des puces, et, par là, contribue à l'endémicité de la peste, il occasionne des dégâts dans les réserves de nourriture des habitants et dans leurs jardins. *Mastomys* abonde dans le nord du Kivu mais il est relativement rare sur la rive ouest du lac.

4) *Lemniscomys* et *Lophuromys* (fig. 2)

Ces deux genres sont extrêmement communs dans la savane herbeuse ou arbustive du Kivu. Ils semblent résider dans la brousse voisine des champs et des dépôts de vivres des autochtones, où ils se ravitaillent. On trouve au Kivu *Lemniscomys striatus* LINN. et *Lophuromys aquilus* TRUE.

5) *Otomys* et *Oenomys* (fig. 1)

Les trois espèces : *Otomys irroratus* BRIANTS, *Otomys kempi* DOLLM. et *Oenomys hypoxanthus* PUCH, ont été rencontrées souvent dans les mêmes biotopes et sont peut-être responsables solidairement de dégâts causés à certaines plantations. On en parlera spécialement plus loin.

Photo MACOT

Fig. 2 — *Trois rongeurs déprédateurs représentés à la même échelle que ceux de la fig. 1 : de gauche à droite,* Leggada (Mus) grata, Lophuromys aquilus, Lemniscomys striatus

6) *Cricetomys* (fig. 3), *Thrionomys* et *Aethomys*

Les rongeurs du genre *Cricetomys* sont parmi les plus respectables; ce sont les plus gros Muridés de la Colonie, atteignant aisément, queue comprise, une longueur de 80 cm. *C. dissimilis* se rencontre en de nombreux points du Kivu, mais sa distribution

exacte n'est pas encore bien connue. C'est un ravageur d'importance dans les pépinières et les dépôts de graines de thé et de café (ex. plantation de Mondo, sud de Bukavu). *Thrionomys swinderianus* TEMM. est un gros rongeur à queue courte, dont la chair est fort appréciée. Les villageois les accusent de dévastations dans les champs de patates, de manioc et de jeunes plants de haricots. Quant à *Aethomys walambae* WROUGHT, il n'est pas fréquent dans les régions considérées ici; sa distribution exacte ne nous est cependant pas bien connue.

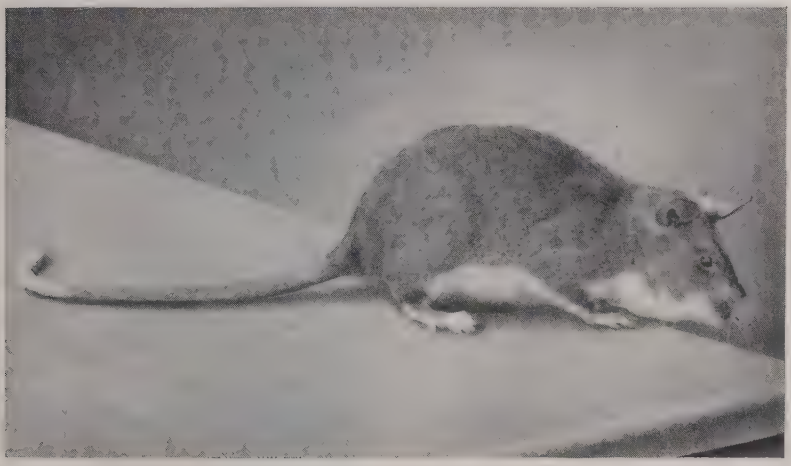


Photo MACOT

Fig. 3 — *Un exemplaire de* Cricetomys dissimilis, *vivant en captivité au Laboratoire de Zoologie Médicale du Centre de l'*IRSAC *à Lwiro*

II. **Distribution des déprédateurs**

Il est probable qu'aucune région des alentours du lac Kivu où existent des cultures vivrières ou des plantations, n'est exempte d'au moins 3 ou 4 espèces de rongeurs déprédateurs. Au cours de nos déplacements dans la province, nous avons recueilli sur ce point nombre d'indications dont le tableau I ci-après est un extrait. Les 49 numéros de ce tableau correspondent à ceux de la carte. Nous indiquons en chacun de ces points les genres de déprédateurs qu'on peut être à peu près certain de rencontrer. Cette liste est établie d'après nos propres observations et captures, aidées de témoignages locaux que nous estimons dignes de foi; elle ne peut évidemment pas être considérée comme complète et définitive. Sur la carte, les points noirs correspondent à des localités où nous avons recueilli également des indications de déprédations importantes, mais où nos observations et les rapports entendus n'ont pas été satisfaisants.

Dans la région considérée, *Aethomys*, *Cricetomys*, *Thrionomys* et *Oenomys* sont moins importants que les autres rongeurs. Leur distribution semble être fort sporadique. *Rattus*, *Mastomys* et, parfois, *Leggada* fréquentent les maisons autant ou plus que les champs. Les autres, plus *Leggada*, sont les principaux commensaux de l'homme dans les cultures. Lorsque des captures abondantes auront été faites dans les champs et plantations, on pourra comparer les pourcentages de chaque genre en milieu de commensalisme et en milieu sauvage (PIRLOT, à paraître). Il importe de savoir si, là où un certain type de nourriture est très abondant par suite de la présence humaine, l'équilibre naturel entre genres est rompu en faveur de l'un d'entre eux.

TABLEAU I

Distribution des principaux rongeurs déprédateurs

Loc.	Alt.	Aethomys	Cricetomys	Leggada	Lemniscomys	Lophuromys	Oenomys	Otomys	Rattus	Tachyoryctes	Thrionomys
1	2.300		+	+	+			+			
2	1.600		+	+	+	+	+	+			
3	1.650			+		+		+			
4	1.540			+		+		+			
5	1.820									+	
6	1.780					+		+		+	
7	1.720			+		+		+			
8	1.800		+	+		+	+	+	+		
9	1.870		+	+		+	+	+			+
10	1.900		+	+		+			+		
11											
12				+						+	
13	2.100			+					+	+	
14	2.190									+	+
15	2.150										
16	1.900									+	
17	1.800										
18	1.530			+	+			+			
19	1.500				+		+	+			+
20	1.550				+		+				
21	1.460		+	+			+				+
22	1.700			+	+						
23	1.600									+	
24	1.980			+		+					
25	1.740			+		+					
26	860					+					
27	2.100			+	+	+		+			+
28	1.500					+					
29	1.920										
	2.090										+
30	2.270				+	+			+		
	2.320										
31	2.400				+	+					
	2.510										
32	2.080										

TABLEAU I *(suite)*

Loc.	Alt.	Aethomys	Cricetomys	Leggada	Lemniscomys	Lophuromys	Oenomys	Otomys	Rattus	Tachyoryctes	Thrionomys
33	2.150	+		+		+	+	+			
34	1.800	+						+			
35	1.800		+	+		+		+	+		
36	1.870					+		+	+		
37	1.800		+			+	+	+	+		
38	1.800		+								
39	1.780				+	+	+	+	+		
40	1.460				+	+	+	+			
41	1.130				+	+	+		+		
42	1.500					+	+				
43	1.800					+	+		+		
44	1.800						+	+	+		
45	1.790					+		+	+		
46										+	
47	1.000				+			+	+	+	
48	1.500			+		+		+			
49	1.480			+	+						

Au tableau de distribution présenté ci-dessus, on peut ajouter une liste de rongeurs capturés dans des cultures vivrières du Nord-Kivu par M. G. Goormans, agent de l'Inéac (Station de Mulungu), qui a eu l'amabilité de nous la communiquer à l'occasion de la publication présente. Dans quatre stations de captures situées dans la région Lubero-Butembo, M. Goormans a recueilli *Rattus* (1 station), *Oenomys* (3 st.), *Otomys* (3 st.), *Aethomys* (1 st.), *Lophuromys* (2 st.), *Mastomys* (2 st.), *Lemniscomys* (2 st.), *Thamnomys* (1 st.). Ce tableau de chasse correspond à celui qu'on a examiné plus haut.

III. **Un cas de déprédation en plantations vivrières**

Il est opportun de signaler ici un cas de déprédation, observé dans les environs mêmes de la Station de l'Irsac à Lwiro. En bordure des installations de Tshibati (Lwiro) qui comprennent, outre les habitations humaines, des bâtiments pour animaux sauvages et domestiques, on trouvait, en juillet 1953, trois parcelles cultivées adjacentes portant respectivement de jeunes plants de maïs, un résidu d'avoine après fauchage et du maïs adulte. Dans le maïs jeune (plants de 30-40 cm), on piégea sur environ 1 ha; ce champ était le plus proche des étables. On n'y captura que *Leggada* et *Rattus*. A côté, dans le champ d'avoine, on piégea sur environ 2,30 ha et, à part un *Pelomys* capturé dans l'herbe en bordure du chemin, on ne récolta que des *Leggada*. Enfin, dans le maïs adulte, on récolta,

sur environ 80 ares, *Leggada*, *Praomys*, *Lophuromys* et *Lemniscomys*. Les trois parcelles étaient séparées les unes des autres par deux bandes d'égale surface (60 m de largeur chacune). Elles se trouvaient toutes trois presque en bordure de la rivière Lwiro, dont les séparaient un chemin herbeux et une rangée d'eucalyptus formant un mince rideau entre le chemin et l'eau. Le piégeage, effectué entre ces arbres au même moment que dans les champs, fournit *Leggada*, *Lophuromys* et *Oenomys ;* le *Pelomys* capturé en bordure du champ d'avoine venait sans doute, lui aussi, de cette rive de la Lwiro. Enfin, à 150 m environ de la parcelle d'avoine, dans un terrain en friche de forme triangulaire et d'environ 30 ares, on captura, à la même époque, *Otomys*, *Lophuromys*, *Oenomys*, *Pelomys*, *Thamnomys* et *Crocidura*. Le nombre total de *Leggada* capturés en un temps relativement court fut de 312 au moins.

Que faut-il retenir de ce rapport ?

A) — Une espèce donnée peut réaliser une invasion extrêmement poussée d'un territoire lorsque les conditions de milieu lui deviennent favorables.

Il sera nécessaire d'observer soigneusement ce phénomène, si l'on veut pouvoir entamer la lutte contre n'importe quelle espèce particulière. Il est nécessaire, bien que souvent difficile, de déterminer les conditions optima qui déclenchent l'accroissement rapide d'une espèce aux dépens des autres. Dans le cas décrit ci-dessus, on notera que c'est le plus petit des rongeurs locaux, *Leggada*, qui a réalisé l'invasion et pratiquement éliminé des deux premières parcelles ses compétiteurs, pourtant plus grands et plus vigoureux. Ce succès est probablement dû à un rythme reproductif plus rapide chez *Leggada* que chez *Lophuromys*, *Oenomys*, etc.

Cet exemple est sans doute une démonstration frappante de l'importance du taux de reproduction comme agent de sélection. Rien ne permet d'affirmer que les champs de maïs jeune et d'avoine étaient plus accessibles ou plus attirants pour *Leggada* que pour les autres espèces. Tous ces rongeurs se trouvaient sur pied d'égalité du point de vue de leurs chances de se nourrir; au point de départ, il n'y avait aucune compétition nutritive. Mais, à partir du moment du fauchage, moment où une quantité énorme de graines sont devenues brusquement accessibles sur le sol, *Leggada* [1], avec son taux reproductif supérieur, pouvait rompre l'équilibre en sa faveur malgré la pléthore de nourriture offerte à tous.

Il est probable que ce mode de sélection pourrait s'observer chaque fois que, toutes autres circonstances étant égales d'ailleurs,

[1] Il est en outre possible que *Leggada* ait été seul ou presque seul présent dans le champ *avant* le fauchage, car il pouvait peut-être, en raison de sa très petite taille, grimper aux tiges d'avoine à la manière du Rat des Moissons européen *(Micromys)*

il existe une surabondance de nourriture pour toutes les espèces en présence et un avantage reproductif chez l'une d'entre elles.

B) — Dans le champ de maïs adulte, *Leggada* était désavantagé. En particulier, *Praomys* et *Lemniscomys*, meilleurs grimpeurs encore et plus vigoureux que le premier, s'assuraient probablement ici la supériorité. La communauté y était complexe mais les chances qu'un seul genre rompe l'équilibre en sa faveur, d'une manière rapide et durable, diminuaient certainement.

C) — Dans la parcelle triangulaire en friche, les conditions nutritives sauvages régnaient encore à cette époque. Même *Thamnomys*, si mal fait pour la compétition (PIRLOT 1953) en habitat de savane, se maintenait dans cette communauté intallée en terrain non boisé, à peine arbusté, entouré de *Pennisetum*. On notera que *Leggada*, par contre, n'y vivait pas.

D) — La communauté *Leggada*, *Lophuromys*, *Oenomys* et *Pelomys* vivait aussi en équilibre à peu près naturel (non modifié par l'homme) sur la rive gauche de la Lwiro. Cette population était apparemment peu florissante, en tout cas peu nombreuse.

IV. **Cas de déprédations en plantations non vivrières**

A. **Région du Biega**

Des dégâts sérieux, causés par les rongeurs aux eucalyptus et aux cyprès, nous ont été signalés par plusieurs planteurs. Les cas les plus graves que nous avons eu l'occasion de connaître sont ceux de plantations situées à l'ouest du Mont Biega, soit à Nyashondo, Muhinga et Rambo (points 30 à 35 de la carte).

1) **Cyprès** (**Cupressus lusitanica** BEAUV.)

A Nyashondo, à quelques kilomètres du Biega, se trouvent des plantations de cyprès et d'eucalyptus appartenant à MM. J. DE MALEINGREAU et L. et E. VAN DE WALLE. Les arbres attaqués se situent entre les altitudes 2.120 et 2.170 m environ, sur les flancs et le sommet d'une colline. De nombreux cyprès ont l'écorce rongée à une distance du sol qui peut varier de quelques centimètres à un mètre (fig. 4 et 5). L'importance des dégâts varie d'une surface de quelques centimètres à de larges plaques qui peuvent ou non embrasser toute la circonférence du tronc. Lorsque la partie rongée entoure ainsi complètement le tronc, l'arbre jaunit et meurt rapidement. Parfois, il périclite pendant longtemps parce que le tronc, sans être complètement ceinturé, n'a plus qu'une mince languette d'écorce connectant les bords supérieur et inférieur de la surface rongée.

Dans les cyprès et à l'occasion d'un fauchage de protection sur une surface de moins de deux ares, on a capturé à la main, en une

demi-heure, 8 *Otomys*, 2 *Aethomys* adultes et un jeune, 1 *Oenomys*, 1 *Lophuromys*, 1 *Crocidura*. Les traces d'incisives relevées sur les surfaces rongées désignent *Otomys irroratus* comme le principal responsable des dévastations. Les indigènes, cependant, accusent

Photo MACOT

Fig. 4 — *Vue détaillée d'un cyprès d'environ 45 mm de diamètre moyen, provenant de Nyashondo*

également *Oenomys*. Nous pensons que ce dernier cause moins de dégâts que le précédent. Il est fort probable qu'il intervient surtout dans les cas où l'écorce est rongée très haut (60 ou 80 cm ou davantage), car il est bon grimpeur.

Nous n'avons aucune indication claire quant au rôle joué par *Aethomys*.

A Muhinga, à une dizaine de kilomètres de Nyashondo, des cyprès ont été attaqués dans la plantation de M. STANDAERT, aux environs de 2.080 m d'altitude. Les dégâts étaient encore très limités

Photo PIRLOT

Fig. 5 — *Vue d'une portion d'eucalyptus* (E. smithii) *de 35 mm de diamètre moyen environ, provenant de Nyashondo. L'arbre a été coupé au niveau de la blessure faite par les rongeurs. L'écorce a formé un énorme bourrelet de cicatrisation sans pouvoir rejoindre le bord opposé*

à l'époque de nos visites (août et septembre 1956). La plantation de cyprès examinée se trouvait sur un flanc de colline assez abrupt. Un ouvrier indigène de l'endroit affirmait que le principal responsable des déprédations était *Oenomys ;* il admettait toutefois aussi le rôle joué par *Otomys irroratus*. Les traces d'incisives sur les arbres rongés dénonçaient plutôt ce dernier rongeur, tout comme à Nyashondo.

Appartenant également à M. STANDAERT, mais située à Rambo, à une quinzaine de kilomètres de Muhinga, une grande plantation de cyprès a été littéralement dévastée par les rongeurs (fig. 6 et 7). A la fin de septembre 1956, nous y avons récolté *Otomys*, *Pelomys*, *Aethomys* et *Leggada*. Ici encore, *Otomys* semble être le principal responsable.

Voici quelques observations complémentaires, recueillies dans ces diverses plantations de cyprès :

a) La présence de la graminée appelée kikenje *(Setaria* sp.) semble être nécessaire ou favorable à l'attaque des cyprès par les rongeurs. On a vu deux terrains, proches l'un de l'autre, semblablement plantés mais différents par la graminée de base, c'est-à-dire l'un avec kikenje et l'autre sans, et qui étaient respectivement attaqués et indemnes.

Ceci porte à écarter l'idée que le kikenje ne servirait que d'ombrage et de protection aux rongeurs. D'autre part, dans la plantation de Nyashondo, le fauchage du kikenje met temporairement fin aux incursions des animaux, mais celles-ci reprennent dès que la graminée atteint de nouveau une taille de 30 ou 40 cm. A l'occasion de ces fauchages, un certain nombre de rongeurs sont tués par les ouvriers, mais la plupart d'entre eux échappent sans aucun doute. Il existe en bordure des cyprès un terrain broussailleux où ces animaux sont très communs ainsi que l'a démontré le piégeage; cette brousse arbustive joue le rôle de réservoir de déprédateurs.

Le rôle du kikenje reste, en fin de compte, assez obscur. Peut-être cette plante est-elle un élément nutritif. Mais, en ce cas, elle semble ne constituer qu'un complément de ce que les rongeurs trouvent dans les cyprès. C'est une hypothèse logique et assez tentante faite par le propriétaire de la plantation mais qui n'a pu être confirmée encore.

b) Dans la plantation de Rambo (fig. 6 et 7), un certain nombre de cyprès avaient été, peu avant notre visite de fin septembre 1956, dégagés de kikenje (cercle de 80 cm de diamètre), élagués à la base et enduits, sur quelques décimètres, d'huile de vidange. Ce traitement fut appliqué après que la très grande majorité des arbres fut trouvée en mauvais état; il fut efficace pendant un certain temps au moins car, sur une quarantaine de cyprès traités, on n'en a trouvé qu'un seul portant la trace d'une attaque récente et d'ailleurs très faible.

c) Le facteur âge ou grosseur du tronc des cyprès paraît jouer un rôle important. Les quelques données numériques suivantes le démontrent. Elles ne représentent cependant qu'un échantillonnage fort limité, insuffisant pour une analyse détaillée qu'un spécialiste de la lutte contre les rongeurs devrait sans doute effectuer dans un cas semblable.

Fig. 6 — *Vue de la plantation de Rambo, où les cyprès furent examinés et mesurés à gauche et à droite du chemin (coupe-feu)*

Fig. 7 — *Un cyprès attaqué par les rongeurs jusqu'à 1 m de hauteur, déjà jaunissant et condamné à une mort prochaine. Plantation de Rambo*

Photos PIRLOT

A Nyashondo, on a mesuré à 20 cm du sol le diamètre d'un certain nombre de cyprès, désignés aussi fortuitement que possible (rangées parallèles prises au hasard). En contre-bas et au-dessus du chemin coupant la plantation à flanc de colline, 64 arbres furent mesurés de chaque côté. Il était aisé de distinguer, dans ces échantillons, des arbres intacts, d'autres attaqués dans un passé relativement récent, portant des blessures dont le bord était net, et d'autres encore à blessures relativement anciennes dont les bords étaient plus ou moins réparés en bourrelets.

Du point de vue du feuillage, les arbres étaient, selon les cas, bien verts ou jaunissants, ou de couleur rouille et pratiquement morts. A Rambo, d'autre part, on a effectué des mesures analogues dans une jeune plantation à flanc de colline (54 sujets), puis dans une plantation plus âgée, occupant plus haut la même pente et le sommet, et coupée en deux par un chemin (36 spécimens de chaque côté). Les rangées furent toujours désignées au hasard.

Voici quelques données relatives à ces mesures de diamètre (tableau II) :

TABLEAU II

Plantations	Moins de 30 mm de diamètre %	Attaqués par les rongeurs %
Nyashondo : au-dessus du chemin	20,31	84,37
en contre-bas du chemin	37,50	53,12
Rambo : jeune plantation	53,70	16,66
plantation plus âgée à gauche du chemin	0,00	97,22
plantation plus âgée à droite du chemin	2,77	66,66

D'après ces seuls chiffres, on peut admettre que les cyprès d'un diamètre inférieur à 30 mm sont moins attaqués que les autres. La valeur 30 mm a été choisie arbitrairement, pour la commodité de la description, mais elle est fondée, il va de soi, sur l'examen des mesures.

A propos de ces pourcentages, il faut remarquer que les plantations, étant d'âges différents, ont été exposées aux déprédations pendant des temps variables. Ceci n'infirme cependant pas la première conclusion, à savoir que les arbres de moins de 30 mm sont moins attaqués, car il existe de tels jeunes arbres en abondance, parmi les plus anciens et au cœur de plantations très dévastées, et on les trouve presque tous indemnes. D'autre part, les mesures se rapportent indistinctement à des cyprès qui sans doute furent attaqués à des *âges* très divers. Dans ce cas, des sujets légèrement endommagés il y a longtemps et ayant continué à pousser à peu près normalement

n'ont pas la même valeur statistique, pour la détermination des tailles ou diamètres moyens préférés par les rongeurs, que d'autres sujets attaqués équivalemment mais beaucoup plus tard.

Afin d'éliminer partiellement cette hétérogénéité des données, on a exclu les arbres portant des blessures à bord « roulés », c'est-à-dire à cicatrisation ancienne. Ne considérant plus que ceux à blessures relativement récentes, on a pu établir l'association positive entre les attaques et les grands diamètres (plus de 30 mm). A Nyashondo, en contre-bas de la route, 48,27 % des cyprès étaient dans ce cas; l'association avec les grands diamètres était nettement significative ($P < 0,02$); en haut du chemin, avec 80 % d'arbres dans le même cas, l'association était également significative ($P < 0,001$).

Une autre manière de décrire la même situation consiste à calculer le diamètre moyen des arbres attaqués récemment (tableau III).

TABLEAU III

Plantations	Nombre de cyprès	Moyenne mm	Déviation
Nyashondo : bas de la route ...	28	39,50 ± 2,4781	13,113 ± 1,7523
haut de la route ..	40	43,62 ± 1,7789	11,251 ± 1,2579
Rambo : deux côtés de la route	28	96,07 ± 4,3144	22,830 ± 3,0507

A titre de comparaison, on notera que la plantation de jeunes cyprès de Rambo donnait, pour 54 individus, une moyenne de 31,48 mm environ. Quant à la différence entre les moyennes des mesures du bas et du haut de la route à Nyashondo, elle n'est pas significative.

En résumé de ces descriptions et données numériques, on peut tirer les remarques suivantes :

1) Un simple chemin de 3 m de largeur constitue une limite écologique au moins provisoire, les rongeurs étant, pendant un temps, beaucoup plus actifs d'un côté que de l'autre;

2) Les attaques sont rares tant que les cyprès sont très jeunes; mais, à partir d'un diamètre minimum (aux environs de 30 mm probablement) et jusqu'à une taille respectable (140 mm au moins), l'arbre est toujours exposé aux attaques et celles-ci peuvent s'effectuer en plusieurs phases;

3) La protection apportée par l'huile de vidange aux cyprès semble bien être efficace pendant un temps limité que nous n'avons pu déterminer exactement, faute d'informations à ce sujet;

4) Si les morsures des rongeurs n'ont pas complètement ceinturé le tronc de l'arbre, celui-ci peut survivre à la période critique (ou de diamètre critique) et se contenter alors d'une mince languette d'écorce réunissant les bords supérieur et inférieur de la blessure. Mais ultérieurement, les exigences métaboliques de la plante augmentant, en valeur absolue du moins, avec son âge et sa taille, un moment peut arriver où l'arbre ne peut plus survivre avec une écorce aussi endommagée et il commence à dépérir. Cette hypothèse explique probablement le cas de plusieurs cyprès de Rambo, d'un diamètre de 15 ou 18 cm, à blessures anciennes et en voie de dépérissement.

2) **Eucalyptus**

Dans les mêmes plantations, à l'ouest du Biega, certains dégâts ont été observés dans les eucalyptus. Plusieurs espèces de ce genre sont exploitées pour la distillation du cinéol et autres terpènes; on comprend dès lors facilement l'importance économique des dévastations causées à ces arbres. J'ai recueilli sur ce sujet quelques données de base.

Quatre espèces d'*Eucalyptus* existent dans la vaste plantation de Nyashondo : *E. smithii*, *E. globulus*, *E. maideni* et (très probablement) *E. salinia*. Jusqu'à fin septembre 1956, seules les deux premières espèces nommées avaient été attaquées par les rongeurs à Nyashondo. Le rapport le plus démonstratif concerne *E. smithii :* à la fin d'avril 1956, par temps assez beau, environ 260 *Otomys irroratus* furent exterminés sur quelques hectares de *smithii* au cours d'un nettoyage énergique. De plus, ce qu'on a dit plus haut au sujet de l'association cyprès-kikenje s'applique également à l'eucalyptus. Les deux espèces *smithii* et *globulus* sont attaquées en présence de kikenje. Voici quelques notes particulières à chaque espèce.

a) *E. globulus*, à Nyashondo, à flanc de colline — Dans un échantillon de 50 arbres pris au hasard, 18 furent trouvés attaqués à des degrés divers (36 %) et 9 de ces 18 portaient des blessures manifestement fraîches. Les diamètres à 20 cm du sol variaient de 18 à 66 mm. Nous n'avons pas réussi à mettre en évidence une association entre la fréquence des attaques et un diamètre minimum. Dans un échantillon de 31 arbres distinct du précédent, le plus petit *globulus* attaqué avait un diamètre de 16 mm et le plus gros un diamètre de 91 mm. En outre, ne considérant que des arbres à blessures récentes, on trouve que le diamètre moyen de 26 sujets est de 42,23 $\pm$ 3,4262 mm avec une déviation de 17,470 $\pm$ 2,4226 mm.

b) *E. smithii* — Les eucalyptus de l'espèce *smithii* avaient été abattus avant notre visite à la plantation. La photo (fig. 5), prise sur l'un des troncs abandonnés, donne une idée des dégâts que les rongeurs sont capables d'infliger à ces arbres. On notera, d'après cette image, la réaction de défense particulièrement vive du *smithii*. Après attaque par les rongeurs, l'arbre « roule » les bords des blessures à

cicatriser, formant souvent d'épais bourrelets d'écorce, qui réduisent la surface dénudée avec un succès variable selon l'importance des dégâts.

Dans une rangée isolée de 37 *E. smithii*, non abattus avec les autres mais en bordure de l'espace qu'ils occupaient, nous avons trouvé 6 arbres attaqués. Aucune blessure n'y était récente; les diamètres variaient de 16 à 110 mm et ceux de 6 arbres rongés étaient de 25, 49, 26, 63, 45 et 27 mm respectivement. Parmi les arbres abattus, d'autre part, la proportion d'individus attaqués était élevée et l'on notera qu'un peu de kikenje poussait sur ce terrain et en bordure.

c) *E. maideni* et *(E. saligna)*— Les eucalyptus des espèces *maideni* et *saligna* n'ont jamais été attaqués par les rongeurs à Nyashondo. Cette immunité est particulièrement remarquable en ce qui concerne la plantation de *saligna* dans laquelle, au moment de notre visite, le kikenje était abondant.

3) **Analyses d'écorces**

On doit se demander quel est l'élément recherché par les rongeurs *Otomys* et *Oenomys* dans les écorces de cyprès et d'eucalyptus. Grâce à l'amabilité du Directeur de la Station de l'INÉAC à Mulungu, cinq analyses préliminaires ont été effectuées au laboratoire de chimie de cette station. En voici les résultats. Les écorces furent groupées en cinq catégories, selon leur origine dans la plantation de Nyashondo : 1) cyprès attaqués; 2) cyprès non attaqués; 3) *Eucalyptus globulus* non attaqués; 4) *Eucalyptus smithii* attaqués et non attaqués; 5) *Eucalyptus (saligna)* non attaqués. Correspondant à ces cinq catégories, les données numériques sont respectivement (pourcentages pondéraux) :

TABLEAU IV

Catégories	Pour la cellulose (acétylation) %	Pour les protéines %	Pour le phosphore %	Pour le sucre %	Pour les tannins	
					Extraits totaux %	Tannins %
1. Cyprès attaqués.	25,24	6,38	2,06	—	18,11	2,39
2. Cyprès non attaqués	18,95	7,12	2,02	—	24,98	2,82
3. *Eucalyptus globulus* non attaqués	33,92	5,81	1,33	—	21,31	6,11
4. *Eucalyptus smithii* attaqués et non attaqués .	25,98	5,81	1,16	—	29,49	7,40
5. *Eucalyptus (saligna)* non attaqués	31,78	5,50	1,55	—	27,56	4,98

Les premières données ne fournissent encore aucune indication nette quant à la ou aux substances recherchées éventuellement par les rongeurs dans les diverses écorces analysées. On peut naturellement penser à un composé particulièrement abondant dans ces arbres en pleine croissance. Les résultats des analyses transcrits ci-dessus pourront servir à tout spécialiste qui aurait à reprendre cette étude du point de vue de la protection des plantations.

L'hypothèse que les rongeurs s'attaquent aux écorces de cyprès et d'eucalyptus pour se « faire les dents » n'est pas à écarter sans examen, mais elle exige de plus longues observations. Les consommateurs de plantes relativement tendres (kikenje?) éprouvent-ils, comme nombre de rongeurs en captivité, le besoin d'user leurs incisives sur les écorces à leur portée? Mais alors, pourquoi les rongeurs ont-ils épargné à Nyashondo la plantation d'*Eucalyptus (saligna)* où poussait le kikenje? Cette question rentre dans un problème plus général de nutrition sur lequel des données sont actuellement rassemblées.

B. **Régions autres que le Biega**

Au cours de déplacements dans des régions du Kivu, autres que les environs du Biega, nous avons recueilli quelques indications de dommages causés à des plantations diverses, bien que nous n'ayons pu observer nous-mêmes aucun cas aussi sérieux que ceux de Nyashondo et de Rambo.

A Tuhimbi (point 40 de la carte) et dans les environs, des cyprès ont été attaqués par les rongeurs, voici quelques années. Les planteurs auraient éliminé les déprédateurs au moyen de Tomorin. Les eucalyptus de la région, paraît-il, n'auraient jamais été endommagés.

Dans la région de Kabasha (entre les points 2 et 3 de la carte), on rencontre également des plantations d'eucalyptus *(E. maideni, E. globulus, E. macarthuri)* sur des collines de 1.800 m d'altitude environ. Les quelques planteurs que nous y avons interrogés n'ont connaissance d'aucune déprédation récente due aux rongeurs. A Luofu, cependant, près de Kabasha et à 1.600 m d'altitude environ, un planteur européen eut, voici quelques années, une plantation de *smithii* dévastée par un rongeur qu'il reconnaît comme *Otomys*. Les dommages causés par *Otomys* et *Oenomys* aux eucalyptus de cette région me sont confirmés par un assistant agronome africain. D'après ce dernier, il s'agirait d'*E. salinia* mais je n'ai pu en recueillir un échantillon, les plantations en question étant situées dans un endroit inaccessible pour moi à ce moment-là.

Dans la région des Lacs Mokoto (points 8, 9 et 10 de la carte), *E. smithii, saligna* et *macarthuri* ont été endommagés par des rongeurs à queue courte *(Otomys*, très probablement), voici peu d'années, à des altitudes variant de 1.700 à 2.000 m. Les cyprès de la région, par contre, n'auraient jamais souffert de la présence des rongeurs.

V. **Problèmes écologiques**

Divers problèmes d'écologie des rongeurs se posent à propos de ces déprédations. Certains n'ont peut-être qu'un aspect assez théorique, du moins provisoirement, mais d'autres ne pourraient être séparés des exigences de la lutte contre les rongeurs et doivent retenir l'attention des agronomes.

A) — Les déprédations sont fonction, non seulement du nombre absolu de rongeurs, mais aussi de la composition de la population. Pour déterminer ces deux facteurs, des piégeages intensifs, dans divers types de cultures envahies, sont nécessaires.

La composition procentuelle d'une population de déprédateurs reflète, entre autres caractéristiques, les préférences nutritives des principales espèces. Selon que les rongeurs sont des fouisseurs, des animaux de surface ou des grimpeurs, leur importance relative dans la communauté variera d'après la nature et l'abondance des denrées alimentaires en cause. En d'autres termes, la compétition et la tolérance interspécifiques ne sont plus, chez les commensaux, ce qu'elles étaient chez les rongeurs sauvages. La création d'une exploitation agricole rompt, sans aucun doute, l'équilibre écologique de la région immédiatement environnante.

Quant au nombre absolu et à la densité des rongeurs commensaux, il dépend aussi, d'une manière générale, de l'abondance de la nourriture disponible. Pour certaines espèces *(Otomys, Oenomys)* ceci signifie que la population de déprédateurs est fonction du rapport de surface culture/brousse. Certains rongeurs semblent avoir établi leur prospérité sur la possibilité de trouver un abri dans la savane buissonneuse ou arbustive et la nourriture dans les champs contigus; leur lieu de résidence est un facteur important lié à celui que constitue leur rayon moyen d'activité. Il s'agit bien ici d'un de ces problèmes d'écologie mixte (humaine-animale) dont on a parlé plus haut. Du point de vue de la lutte contre les déprédateurs, l'existence et la généralisation de ce système écologique signifieront souvent un accroissement des difficultés.

B) — On peut toujours s'attendre à ce qu'une espèce profite d'un taux de reproduction différentiel et favorable dans des conditions spéciales et nutritives optima. La prédominance qu'une telle espèce peut s'assurer par sa reproduction rapide constitue un cas de rupture d'équilibre écologique qui doit être fréquent dans les environs du lac Kivu.

C) — Les premières observations suggèrent que les attaques des rongeurs présentent, en nombre de cas, un caractère sporadique et temporaire. Cette particularité est importante du point de vue de la protection des récoltes. Il est possible que les variations écologiques en question soient saisonnières ou périodiques à un autre titre. En

outre, certains rapports non confirmés d'européens et d'autochtones mentionnent des cas d'invasion soudaine à grande échelle (*Lophuromys* — Nord Kivu). Il faut se garder de confondre un phénomène de courte durée de ce genre avec une simple prédominance due à une circonstance exceptionnelle de récolte.

D) — En général, les rongeurs étudiés ici n'ont pas de difficulté à réaliser leur équilibre dans les conditions sauvages locales, ainsi que le prouve la constance qualitative et quantitative des associations en habitats similaires (PIRLOT, à paraître). Il semble bien que ce soit la surabondance de denrées cultivées (par rapport au biotope sauvage) qui les attire vers les champs et plantations. Mais, dans tous les cas où ces derniers ne présentent plus un avantage considérable d'accessibilité à la nourriture, la plupart des rongeurs reprennent leurs habitudes sauvages; par exemple, ils ne s'accrochent pas aux alentours des maisons après un nettoyage sommaire des jardins indigènes ou un fauchage, même incomplet, entre des cyprès ou encore lors d'un déplacement des champs cultivés à cent mètres. Toutefois, *Leggada* fait souvent exception à cette règle et parfois aussi *Lophuromys*.

E) — Pour lutter contre les rongeurs, plusieurs poisons (phosphore-zinc) et anticoagulants ont été lancés dans le commerce. Ils portent des noms divers, selon leur composition et leur pays d'origine (Decoumarin, Antu, Warfarin, Tomorin, etc.). Même des insecticides ont été utilisés contre les rongeurs (D.D.T., Gammexan) ainsi que des produits de manipulation dangereuse comme l'acide cyanhydrique. Dans beaucoup de cas, des pièges ordinaires ont donné de bons résultats. On ne discutera pas ici des mérites respectifs des méthodes et des produits; ce problème pratique relève de la compétence de l'agronome. A toutes fins utiles, nous avons réuni ci-après une première bibliographie sur ce sujet.

L'auteur remercie pour leur assistance bénévole MM. A. TATON, Directeur, A. DELVAUX, Chimiste et C. GOORMANS, Entomologiste de la Station de l'INÉAC de Mulungu, ainsi que les colons qui lui ont ouvert l'accès de leurs plantations, en particulier M. et M^me^ J. STANDAERT et M. L. VAN DE WALLE.

VI. **Bibliographie pratique**

La liste d'ouvrages et d'articles qui suit est loin d'être complète. Elle n'est fondée que sur les revues et bibliographies dont nous disposions en Afrique en février 1957. Néanmoins, elle sera sans doute utile comme point de départ.

ALDRIDGE W. N. and BARNES J. M. — *Some problems in assessing the toxicity of the « Organo-Phosphorus » insecticides towards mammals.* Natur. Lond. 169, pp. 345-347 (1952)

*** — *Progress in rodent control.* London (Sorex Ltd.), pp. 1-26, fig. (1953)

*** — *De strijd gaat weer ontbranden.* Rat en Muis, 2, pp. 1-4, 3 fig. (1953)

*** — *Ratten en ziekte van Weil.* Rat en Muis, 2, pp. 9-10, 1 fig. (1953)

*** — *Decumarine-derivaten.* Rat en Muis, 1, pp. 6-9, 1 fig. (1953)

*** — *De taak van de gemeentelijke rattenspecialist.* Rat en Muis, 1, pp. 4-5, 1 fig. (1953)

*** — Rat en Muis. Wageningen, n° 2, pp. 27-45, fig. (1954)

*** — Rat en Muis. Wageningen, n° 3, pp. 51-62, fig. (1954)

*** — *Is ratten speuren een moeilijk vak?* Rat en Muis, 1, pp. 1-7, 6 fig. (1954)

Barnett S. A. — *Rat control in a plague outbreak in Malta.* J. Hyg. Cambridge, 46, (1), pp. 10-18, 1 pl., 1 carte, 2 fig., tableaux (1948)

Barnett S. A. — *The biology of rat populations.* Surgo, pp. 111-115, 4 fig. (1952)

Barnett S. A. and Bathard A. H. — *Population dynamics of sewer rats.* J. Hyg. Lond, 51, pp. 483-491, 2 pl., 3 fig. (1953)

Barnett S. A., Beasland J. D., Leith F. B. and Spencer M. N. — *A concentrated of red squill as a rat poison, and its toxicity to domestic animasl.* J. Hygiene, Cambridge, 47, 4, pp. 431-433, 1 tableau (1949)

Barnett S. A. and Spencer M. M. — *Responses of wild rats to offensive smell and tests.* Brit. J. Anim. Behav., 1, pp. 32-37, 8 fig. (1953)

Bashenia N. V. and Kutcheruk V. V. — *Method of small rodent control in forest sheltering belts.* Bull. Soc. Nat. Moscow, 57 (5), pp. 3-11, 1 fig. (in Russian) (1952)

Bentley E. W., Hammond L. E. and Taylor E. J. — *The comparative toxicity of 0,0025 per cent and 0,005 per cent warfarin to* Rattus norvegicus. Plant. Pathol., 4 (4), pp. 120-122, tabl. (1955)

Bentley E. W., Larthe Y. and Taylor A. — *The effect of particle size on the toxicity of α-naphtyl thiaurea (antu) to albino rats.* J. Hyg., 53 (3), pp. 328-334, tabl. (1955)

Bentley E. W. and Rowe M. — *Pival. An anti-coagulant rodenticide.* J. Hyg. G. B., 54 (1), pp. 20-27, tabl. (1956)

Bodenheimer F. S. — *Problems of vole populations in the Middle-East. Report on the population dynamics of the Levant vole* (Microtus Guentheri D. and A.). Res. Council Israël, Jerusalem, pp. 1-77, 8 fig. (1949)

Bonnet D. D. and Gross B. — *Susceptibility of* Rattus hawaiiensis Stone *to warfarin.* Science, 118, pp. 44-45 (1953)

Brown J. H. — *The only rat-free province in Canada : Alberta.* Canad. J. Publ. Hth., 39 (9), pp. 367-374, 4 fig. (1948)

Calhoun J. B. — *A method for self-control of population growth among mammals living in the wild.* Science Lancaster Pa., 109, pp. 333-335, 1 fig. (1949)

Chen T. H. — *A preliminary report of rat-poison with red squill, « 1080 » and Antu.* Chinese Med. J. Shangai, 66, 7, pp. 384-386 (1948)

Chitty D. and Southern H. N. — *Control of rats and mice.* Oxford (Clarendon Press) (1954). Vol. I, Rats, XXXII + 305 p., 4 pl., 18 fig. — Vol. II, Rats, XVI + 226 p., 4 pl., 12 fig. — Vol. III. House Mice. XIV + 225 p., 8 pl., 21 fig.

Constanduros M. — *How to get rid of moles.* Ctry. Life. London, 111, p. 917 (1952)

Davis D. H. S. — *Current methods of controlling rodents and fleas in the campaign against bubonic plague and Murine typhus.* J. Roy. Sanitary Inst. London, 69 (3), pp. 171-175 (1949)

Davis D. H. S. and Thomas A. D. — *Gerbille control, an aid to crop protection and plague prevention.* Fmg. in S. Afr., 16, pp. 163-165, 187. Aussi : Bull. Dept. Agric. Forest. S. Afr., 233, pp. 1-10, 1 fig.

Dieke S. H. — *Comparative assays of rodenticides on wild Norway Rats,* II, *Acceptance.* Proc. Soc. Exp. Biol., 69, 3, pp. 593-597 (1948)

Elton C. S. — *The use of cats in farm rat control.* Brit. J. Anim. Behav., 1, pp. 151-155 (1953)

Estrelia J. A. — *Observaciones sobre nuevas rodenticides en Perú.* Bol. Ofic. Sanit. Panamer., Wash. D. C., 27 (12), pp. 1148-1149 (1948)

Evans J. W. — *Rodent infestation control.* J. R. Sanit. Inst., 73, pp. 418-427 (1953)

Falkenstein B. Y. — *Mœurs des rongeurs en relation avec les mesures de protection.* Adv. Med. Biol., Moscou, 35, pp. 123-133 (en russe) (1953)

FALKENSTEIN B. Y. et VINOGRADOV B. S. — Citellus *nuisible aux plantations d'arbres et mesures destinées à le combattre.* Moskva, pp. 1-29 (illust.; en russe) (1952)

FENNER F. and DAY M. F. — *Biological control of the rabbit in Australia.* Sci. News, N° 28, pp. 7-22, 1 pl., carte

FINLAY J. — *Mouse control in orchards.* Prac. Wash. St. Hortic. Assoc., pp. 125-130 (1948)

FLOCH H. — *Sur l'emploi systématique de raticides modernes.* Arch. Inst. Pasteur Gyane, N° 269, pp. 1-10, 4 fig. (1952)

FRASER A. M. — *Vole damage.* J. For. Comm., N° 19, p. 103 (1948)

GALE L. E., GIBBON M. R. and SCOTT P. M. — *Investigation of the reported toxicity to rats of* Gliricidia sepium JACQ. Science, 120, pp. 500-501 (1954)

GATHY M. P. — *Le lapin sauvage, ses mœurs et sa nuisance.* J. Soc. Cent. Agric. Belg., 101, pp. 2-32 (1954)

GARLOUGH F. E. and SPENCER D. H. — *Control of destructive mice.* Conserv. Bul. U. S. Dep. Interior Wash. D. C., N° 36, pp. 1-37, 27 fig. (1944)

GERBER R. — *Frass der Rotelmaus,* Clethrionomys glareolus (SCHREBER, 1780). Saugetierk. Mitt., 1, p. 77, 2 fig. (1953)

GIBAN J. — *La lutte contre les rats dans les campagnes.* Rev. Techn. Protect. Végét. Fr., N° 1, pp. 3-66, 34 fig. (1947)

GIBAN J. — *Essai sur Rat blanc de quelques colorants dinitrés comme poison d'ingestion.* Ann. Epiphyt. Paris, N. S., Sér. Entom., 14 (1), pp. 1-5 (1948)

GIBAN J. — *Test d'efficacité pratique d'un raticide.* Ann. Epiphyt., 5, pp. 79-85 (1954)

GIBAN J. et AUBRY J. — *Extension actuelle du Rat Musqué en France.* Mammalia, 20 (1), pp. 34-45, fig., carte (1956)

GILYAROV M. S. — *Le rôle des rongeurs des steppes dans l'origine des insectes du sol et des mauvaises herbes.* C. R. Acad. Sci. URSS, N. S., 79 (4), pp. 669-671 (en russe) (1951)

GRAY H. E. — *The newer insecticides and rodenticides in relation to improved pest control.* Canad. J. Publ. Hlth., 39, 11, pp. 458-463 (1948)

HARRISON J. L. — *Rodents in relation to disease and their control.* J. R. Army. Med. Corps., London, 92, 6, pp. 273-283, fig. (1949)

HARRISON J. L. and WOODVILLE H. C. — *An attempt to control House Rats in Rangoon.* Trans. Soc. Trop. Med. Hyg., London, 42 (3), pp. 247-258 (1948)

HEIM DE BALSAC H. — *Mammalogie agricole. Pots-trappes, dispositif de lutte contre les rongeurs ravageurs des cultures. Efficacité. Inconvénients.* C. R. Acad. Agric. France, Paris, 34, 17, pp. 1022-1024 (1948)

HEISEY S. R., SAUNDERS J. P. and OLSON K. C. — *Rodenticides. Some anti-coagulant properties of 2-acyl.-1,3-indandiones and warfarin in rabbits.* J. Agric. Food Chem., 4 (2), pp. 144-147, tabl., fig. (1956)

HERRINGTON J. M. — *Gas against the rabbit pest.* Field, 201, p. 418, 1 fig. (1953)

HOFFMAN A. — *Répertoire analytique des espèces animales nuisibles aux cultures en France (Métropole et département d'Outre-Mer) ayant présenté d'intéressantes particularités en 1952.* Ann. Epiphyt., 4, pp. 423-433 (1953)

HORSFALL F. Jr. — *Rodenticidal effect on pine mice of endrin used as a ground spray.* Science, 123 (3185), p. 61 (1956)

IONESCU C. N., SEIMICIU I., NICULESCU V., GOSTEA T., et LEOVEANU O. — *Un poison à base d'oxy-4 coumarine contre les rongeurs.* Stud. Cerc. Chim. Rom., 2 (3-4), pp. 195-198 (en roumain, résumé franç.) (1954)

JAMESON E. W. Jr. — *Food of deer-mice,* Peromyscus maniculatus *and* P. boylei *in the northern Sierra Nevada, California.* J. Mammal., 33, pp. 50-60 (1952)

JENNINGS R. J. — *Vermin destruction in seed stores.* J. For. Comm., N° 21, pp. 36-38 (1950)

KAIMBACH E. R. — *Observations on new rodenticides.* Bol. Offic. Sanit. Panamer. Wash. D. C., 27, 12, pp. 1138-1147 (1948)

KATARKI H. V. and KULKARNY H. I. — *Control of field rats and bandicoots.* Poona. Agri. Col. Mag., 4, 1, pp. 49-51 (1950)

KEILBACH R. — *Die bekämpfung der Feldmaus* (Microtus arvalis) *auf Grund ökologischer und biologischer Studien.* Wiss. Z. Univ. Halle, Math., Nat. R., 1, pp. 45-47 (1952)

KRUMBIEGEL I. — *Eurasische Mäuse als Seucheniiberträger : ihre Verbreitung und geomedizinische Bedeutung.* Beit. Hygiene u. Epidemiologie. Leipzig, 3, pp. 1-90, 17 fig. (1948)

LATIF A. and KHAN A. W. — *Zinc phosphate as a raticide.* Proc. 4 th. Pakistan Sci. Conf. pt., 3, p. 75 (1952)

LIVERSIDGE D. — *Australia's war against the rabbit.* Discovery, 13, pp. 190-195, 17 fig. (1952)

LOCKLEY R. M. — *The problem of rabbit control.* Rep. W. Wales, Fld. Soc., 14 th., pp. 12-16 (1952)

LOCKLEY R. M. — *Myxomatosis — a factual survey.* Field, 204, p. 1020, 4 fig. (1954)

MACNAB J. D. — *Vole damage in the border forests.* J. For. Comm., N° 20, pp. 182-183 (1949)

MACPHERSON R. M. — *A modern approach to pest control.* Canad. J. Comp. Med. & Vet. Sci., 11, 4, pp. 108-113, tableau (1947)

MARBACH W. — *Die Mäuse-bekämpfung in Kanton Schaffhausen in Frühjahr 1943.* Schweiz. Landw. Monatsh., 21 (11), pp. 271-287, 5 fig. (1943)

MCDOUGALL W. A. — *An investigation in the rat pest problem in Queensland canefields.* Queensland J. Agric. Sci. Brisbane, 1 (2), pp. 32-41 ; (3), pp. 1-32, 48-78 ; 3 (4), pp. 157-231 (1944-1946)

MILLER R. F. and PHILLIPS P. H. — *Effect of feeding fluoracetate to the rat.* Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 89 (3), pp. 411-413, tabl. (1955)

MYERS D. K., REBEL J. B. J., VEEGER C., KEMP A. and SIMONS E. G. L. — *Metabolism of triaryl phosphates in rodents.* Nature, 176 (4475), pp. 259-260, bibl. (1955)

O'CONNOR J. A. — *The use of blood anti-coagulants for rodent control.* Research London, 1, 7, pp. 334-336 (1948)

PEARCE J. — *Identifying injury by wildlife to trees and shrubs in north-eastern forests.* Res. Rep. Fish. Wildlife Serv. Washington D. C., 13, pp. 1-29, 20 fig. (1947)

RATCLIFFE F. N., MYERS K., FENNESSY B. V. and CALABY J. H. — *Myxomatosis in Australia, a step towards the biological control of the rabbit.* Nature London, 170, pp. 7-11, carte (1952)

REIFF M. et WIESMANN K. — *Recherches sur un nouveau rodenticide cumulatif basé sur un dérivé de la couramine.* Acta Tropica, 8, p. 97 (en allemand) (1951)

RHOMPSON H. V. and ARMOUR C. J. — *Power gassing of rabbits.* Agriculture, Lond., 60, pp. 383-386, 1 pl., 1 fig. (1953)

RUCKMAN R. E. and others. — *The electric fence as an aid in field studies of rodents and their ecto-parasites.* Calif. Fish and Game, 39, pp. 489-496, 6 fig. (1953)

RZOSKA J. — *Bait shyness, a study in rat behaviour.* Brit. J. Anim. Behav. 1, pp. 128-135 (1953)

SAUNDERS J. P., HEISEY S. R., GOLDSTONE A. D. and BAY, E. C. — *Rodenticides. Comparative toxicities of warfarin and some 2-acyl-1,3-indandiones in rats.* J. Agric. Food. Chem., 3 (9), pp. 762-765, tabl. (1955)

SCHMIDT P. — *Ueber den Wert des Bekämpfung der Feldmaus. Neue Ergebnisse der Erforschung von Mäuse-kalamitäten.* Schweiz. Naturschutz, 20, pp. 33-38, 1 fig. (1954)

SCHOUTEDEN H. — *Le rat domestique au Congo.* Bull. Cercle Zool. Cong. in : Rev. Zool. Bot. Afr., 22 (4), [113] (1933)

SERGENT E. et E. — *Nouveau procédé de dératisation basé sur l'emploi du D.D.T.* Arch. Inst. Pasteur Alger, 27, 1, pp. 18-30, 1 fig. (1949)

SINGH M. — *Methods of rat control in foodgrain godowns.* Indian Farming Delhi, 10, 4, pp. 152-154 (1949)

SILVER J., CROUCH W. and BETTS M. C. — *Rat proofing buildings and premises.* Conserv. Bull. U. S. Dep. Interior Wash. D. C., N° 19, pp. 1-26, 23 fig. (194?)

SILVER J. and GARLOUGH F. E. — *Rat control.* Conserv. Bull. U. S. Dep. Interior Wash. D. C., N° 8, pp. 1-27, 10 fig. (1941)

SOUTHERN H. N. — *The persistence of hydrogene cyanide in rabbit burrows.* Ann. Appl. Biol. Cambridge, 35, pp. 331-346, 9 fig. (1948)

SOUTHERN H. N. — *House mice and men.* Country Life, London, 116, pp. 1060-1062, 8 fig. (1954)

SOUTHERN H. N. — *A year of rabbit plague.* Country Life, London, 116, pp. 1948-1949, 3 fig. (1954)

SROLUROW L. M. — *Testing repellents for rodent control.* Scient. Monthly, Lancaster Pa., 68, 3, pp. 210-212 (1949)

STEINIGER F. — *Rattenbiologie und Rattenbekämpfung, einschiesslich der texikologie gebräuchlicher Rattengifte.* Stuttgart (Ferdinand Enke), VII + 149, 33 fig. (NV) (1952)

STEINIGER F. — *Phänologischer Nagetierdienst.* Saugetierk. Mitt., 1, pp. 31-32 (1953)

STEINIGER F. — *Ueber das Anlochen von Ratten durch Pfeiftöne.* Z. Tierpsychol., 11, pp. 141-143 (1954)

STOLUROW L. M. — *Testing repellents for rodent control.* Scient. Monthly, Lancaster Pa., 68 (3), pp. 210-212 (1949)

TCHENTZOVA N. Y. — *Comportement des rongeurs muridés à la recherche de nourriture et protection des semences à l'époque des semailles.* Zool. J. Moscou, 31, pp. 422-433, 4 fig. (en russe) (1952)

THOMPSON G. H. — *Animal population and forestry.* Nature, Lond., 174, pp. 813-815 (1954)

THOMSON J. H. — *Vole damage to trees.* Scot. For., 7, p. 111 (1953)

THOMPSON H. V. — *Experimental live-trapping of rats, with observations on their behaviour.* Brit. J. Anim. Behav., 1, pp. 96-111, 1 fig. (1953)

THOMPSON H. V. — *Myxomatosis : recent developments.* Agric. (J. Min. Agric.) London, 61, pp. 317-321 (1954)

THOMPSON H. V. — *Myxomatosis of rabbits.* Agric. (J. Min. Agric.) London, 60, pp. 503-508 (1954)

THOMPSON H. V. — *The rabbit disease : myxomatosis.* Ann. Appl. Biol., 41, pp. 358-366, 1 fig. (1954)

THOMPSON H. V. and ARMOUR C. J. — *Rabbit repellents for fruit trees.* Plant Path., 1, 1, pp. 18-22, 2 fig. (1952)

THOMPSON H. V. and ARMOUR C. J. — *Power gassing of rabbits.* Agriculture, London, 60, pp. 383-386, 1 pl., 1 fig. (1953)

TYNDALE-BISCOE C. H. — *Effects of sub-lethal phosphorus poisoning on bone growth in wild rabbits.* New Zeal. J. Sci. Techn., 37 (3), pp. 407-415, fig. (1955)

UPTON R. G. — *The use of Antu as a rodenticide.* Proc. Trans. Texas Acad. Sci., 29, pp. 119-121 (1946)

VAN DEN BRUEL W. E. — *Les Rongeurs nuisibles. Rats — Souris — Campagnols.* Rev. Agric. Bruxelles, 2, 7-8, pp. 648-697, fig. (1949)

KOLK H. H. v. d. — *Hoe de rattenbestrijding in de noordoostpolder verliep.* Rat en Muis, 1, pp. 12-13 (1954)

VAN DE PEPPEL J. — *De muskus-rat of bisamrat.* Tijdschrift Planten-ziekten, 54 (1), pp. 19-22, 2 fig. (1948)

VAN SOMEREN G. R. C. — *Tests with « gammexane » larvicide (benzene hexochloride) as a rodenticide.* E. Afr. Med. J., 29, pp. 107-119 (1952)

VERMEIL C. — *Sensibilité comparée de trois rongeurs ;* Rattus norvegicus, Meriones Shawi, Gerbillus hirtipes *à un anti-coagulant utilisé en rodenticide de pâte.* Arch. Inst. Pasteur Tunis, 33 (1), pp. 11-18, tabl., graph. (1956)

VIEL G. et GIBAN J. — *Étude sur la stabilité du phosphore de zinc dans les grains empoisonnés.* Phytiatr. Phyopharm., 4 (4), pp. 171-176, tabl. (1955)

WATSON J. S. — *Aliens in the forest* (3. The Rat). Forest and Bird, N° 109, pp. 10-12, 1 fig. (1953)

WELCH J. F. and GRAHAM M. — *Rodent repellent studies with « urasan » treated seed corn.* Plant. Dis. Reptr., 36, pp. 57-59, 1 fig. (1952)

VAN WIJNGAARDEN A. — *Biologie en bestrijding van de woelrat,* Arvicola terrestris terrestris (L.) *in Nederland.* Meded. Plant. Dienst. Wageningen, N° 123, pp. 1-147, 19 fig. (1954)

SAMENVATTING

De knaagdieren, schadelijk voor de gewassen in de omgeving van het Kivu-meer

Deze bijdrage beschrijft, ten behoeve van de landbouwkundigen, enkele gevallen van schade aan kultuurgewassen, veroorzaakt door knaagdieren, in de streek van het Kivu-meer.

I. De voornaamste schadelijke soorten

1. Tachyoryctes ruandae, *leeft als een mol maar doet schade in de velden van bataten, maniok, bonen en jonge maïs. Ook van jonge koffieplanten worden de wortels aangevreten.*

2. Leggada (Mus), *een zeer kleine muis die zich zeer snel vermenigvuldigt, en in allerlei velden vraatschade teweegbrengt.*

3. Mastomys coucha Smith *leeft veel in de huizen, is een waard voor de luizen die de pest verspreiden en vreet aan voedselvoorraden in huis en hof.*

4. Lemniscomys *en* Lophuromys, *twee geslachten die veelvuldig voorkomen in gras- en boomgaardsavannes van Kivu. Zij vreten ook alle voedselgewassen aan.*

5. Otomys *en* Oenomys : *van deze geslachten komen er drie soorten voor die in beplantingen grote schade kunnen doen.*

6. Cricetomys, Thrionomys *en* Aethomys : *bij deze geslachten horen zeer grote rattensoorten thuis (tot 80 cm), die schade berokkenen in kweekbedden en voorraden tee en koffiezaden.*

II. Verspreiding van deze soorten

De onder nr 6 vernoemde geslachten, alsook Oenomys *schijnen in de onderzochte streek slechts sporadisch voor te komen; de andere komen soms zeer veelvuldig voor.*

III. Schade in voedselgewassen

Bij een onderzoek van drie velden en hun omgeving te Lwiro werd vastgesteld dat :

— een bepaalde soort (hier was het Leggada), *wanneer de levensvoorwaarden in een bepaald milieu haar gunstig zijn, zich zeer snel kan vermenigvuldigen. Dit feit is van groot belang voor de studie van een eventuele bestrijdingsaktie.*

— in het volwassen maïsveld was Leggada *benadeeld, omdat andere soorten als* Praomys *en* Lemniscomys *betere en sterkere klimmers zijn. De knaagdieren-gemeenschap was er dan ook meer gevarieerd van samenstelling.*

— in het braakland vlakbij de velden leefden vrijwel alle soorten behalve Leggada.

— *Aan de andere kant van de rivier leefden alle soorten (ook* Leggada), *in 't wilde; de knaagdierenpopulatie was er echter weinig talrijk.*

IV. Schade aan andere kultuurgewassen

1. Aan *Cupressus lusitanica*, Beauv.

De schade aan een Cypres-bestand wordt uitvoerig beschreven. Er blijkt een verband te bestaan tussen de aanwezigheid van een grasvegetatie (Setaria *sp.) en de knaagdieren. Daar waar geen* Setaria *groeit vreten de knaagdieren niet aan de bonen; zo haast echter het gras 30-40 cm hoog staat, worden de bomen wel aangevreten. Het blijft voorlopig bij het enkel vaststellen van deze feiten; de uitleg ervan wordt gezocht.*

Het bestrijken van het onderste deel der stammen met oude motorolie bleek ook afdoende als afschrikmiddel.

Er werd vastgesteld dat bomen die een doormeter van meer dan 30 mm hebben (op 20 cm van de grond) de voorliefde der knaagdieren genieten; zeer jonge cypressen worden zelden aangevreten en zeer grote bomen evenmin. De gevaarlijke periode is bij een doormeter van 30-140 mm.

2. Aan *Eucalyptus* spp.

Bij deze boomsoorten hadden E. Smithii *en* E. globulus *te lijden van de knaagdieren;* E. maideni *en* E. salinia *echter nooit, zelfs niet als de grasvegetatie van* Setaria *een goede schuilplaats bood.*

Bij een poging over dit verschil te verklaren werden schorsen ontleed maar tot nu toe gaven de genoteerde verschillende gehalten aan looistoffen, cellulose, eiwitten, fosfor, of totaal extract geen voldoende aanwijziging.

V. Ekologische problemen

A. *De schade staat niet alleen in verband met het totale aantal knaagdieren maar ook met de samenstelling van hun populatie. Deze procentische samenstelling geeft een beeld van het voedsel dat de voornaamste soorten prefereren. Zo beïnvloedt de aanwezigheid van een veld de evolutie van de knaagdierenpopulatie in 't wilde. Dit is van groot belang voor de bestrijding.*

B. *In optimale voedingsvoorwaarden zal de meest vruchtbare soort spoedig domineren.*

C. *De meeste aanvallen der knaagdieren hebben een sporadisch en tijdelijk karakter.*

D. *De bestudeerde knaagdiersoorten passen zich weer snel aan aan de levensvoorwaarden in 't wilde.*

E. *Men kan knaagdieren bestrijden met vergiften, anti-coagulanten e. a. middelen.*

Deze bijdrage wordt aangevuld met een litteratuurlijst over dit onderwerp.

TRAVAUX CONSULTÉS

FAIN A. — *Notes sur une collection de rongeurs, Insectivores et Chauves-souris capturés dans la région d'endémie pesteuse de Blukwa (Ituri, Congo belge).* Rev. Zool. Bot. Afr., 48 (1-2), p. 89 (1953)

PIRLOT P. L. — *Distribution écologique de certains rongeurs d'Afrique Centrale,* Rev. Zool. Bot. Afr., 47 (3-4), p. 348 (1953)

— *L'étude des mammifères sauvages au Congo belge dans les prochaines années.* Fol. Sci. Afr. Centr., 1 (4), p. 3 (1955)

— (à paraître). *Associations de rongeurs dans les régions hautes de l'est du Congo belge et du Ruanda-Urundi.*

SCHOUTEDEN H. — *De Zoogdieren van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi.* Ann. Mus. Tervuren, C, II, III (1-3) (1947)

VAN OYE E. et PIRLOT P. L. — *L'hématopoïèse chez* Tachyoryctes ruandae LÖNN. et GYLD., Ann. Soc. R. Zool. Belg., 73 (2), p. 331 (1953)

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie: 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note / *Auteur van de nota*	Page / *Blz.*
Le septante-cinquième anniversaire du *Tropical Agriculturist* de Ceylan	R. Tondeur	732
Rapport de la Direction de l'Agriculture de Ceylan	R. Tondeur	732
Le Centre de recherches agronomiques de Bambey au service de la production	G. Peeters	734
* Les nouvelles utilisations de l'énergie solaire. Les possibilités de production d'aliments par photosynthèse	R. Tondeur	738
Vers la promotion de l'économie indigène	V. Vermeulen	738
* L'action sociale en milieu rural	R. Tondeur	740
Étude sur la nutrition en Rhodésie du Nord	E. L. Adriaens	741
L'introduction du manioc en Afrique	E. L. Adriaens	743
* Recherches sur le palmier à huile	R. Tondeur	747
Perspectives nouvelles de la culture du ricin	E. L. Adriaens	748
Projet de normes de qualité des noix et de l'huile de boleko	De Vries	749
Le café dans l'économie de l'hémisphère	E. Gastuche	751
* Le thé	R. Tondeur	756
L'extraction poussée de l'huile de coton	E. L. Adriaens	761
* La tristeza des citrus	R. L. Steyaert	763
* Chimie de quelques insecticides peu connus d'origine végétale	R. Tondeur	766
* Les maladies des plantes à parfum tropicales	R. Tondeur	768
Multiplication végétative du *Rauwolfia vomitoria*	J. Gillot	770
Plantes à réserpine	L. Dubois	771
* Les nématodes parasites des plantes, leur importance en agriculture tropicale	J. M. Vrydagh	772

	Auteur de la note *Auteur van de nota*	Page *Blz.*
* Action de l'insecticide systémique Systox sur la physiologie végétale	R. TONDEUR	774
* Rôle de l'Institut national de mécanique agricole	R. TONDEUR	775
* Mémoires et travaux de la Société hydrotechnique de France	J. SINE	775
* L'action antirachitique des aliments hollandais pour bétail en rapport avec l'antagonisme carotène-vitamine D	E. L. ADRIAENS	777
Quelques aspects de l'élevage bovin au Congo belge et au Ruanda-Urundi	J. H.	779
* Réactions d'animaux domestiques aux infections de *Trypanosoma vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	R. TONDEUR	782
* Conservation du lait écrémé pour la nourriture du bétail	R. GUYAUX	783

LE SEPTANTE-CINQUIÈME ANNIVERSAIRE DU *TROPICAL AGRICULTURIST* DE CEYLAN

L'éditorial du premier numéro de 1956 de cette revue est consacré par H. T. P. SAMARASEKERA, au septante-cinquième anniversaire de sa fondation. C'est le plus ancien journal d'agriculture tropicale et l'article en retrace l'historique depuis 1881. A dater de 1905, il prend une allure plus scientifique avec, comme éditeur, le Directeur du Jardin Botanique de Peradeniya. De nombreux articles d'intérêt local sont rédigés par les membres du Bureau scientifique de l'Agriculture.

A dater de 1912, il devient le périodique de la Société d'Agriculture de Ceylan jusqu'en 1921. Depuis cette époque, il est publié par les soins du Département de l'Agriculture sous la responsabilité de son Directeur.

Le but principal de la revue a toujours été de propager des informations scientifiques ou pratiques intéressant les planteurs et agriculteurs locaux. Depuis la création des Instituts de recherche pour le thé, le caoutchouc et le cocotier, le *Tropical Agriculturist* ne publie plus d'informations concernant ces cultures, les Instituts intéressés possédant leurs propres publications.

La revue tire actuellement à 1.200 exemplaires dont 400 sont distribués à l'étranger; elle se trouve sur la liste d'échange de 195 publications scientifiques et agricoles.

Depuis peu cette revue est doublée par une publication en langue cinghalaise.

R. TONDEUR

RAPPORT DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE CEYLAN POUR 1955

Ce rapport de 136 pages a été publié en juillet 1956. Il est divisé en six sections : agriculture, divisions de recherche, élevage et service vétérinaire, divisions agricoles locales, éducation agricole et propagande, administration.

Dans la première section, on relève les travaux des Instituts de recherche du thé, du caoutchouc et du cocotier. Un effort particulier a

été réalisé pour la protection du sol des plantations de caoutchouc; les légumineuses les plus intéressantes comme couverture sont *Pueraria phaseoloides* et *Desmodium ovalifolium*. On a enregistré durant l'année des productions de 1.400 à 1.800 kg/ha de caoutchouc sec. Un traitement de l'*Oidium heveae* a permis la préservation des fleurs, mais a, d'autre part, provoqué une infestation par *Phytophthora palmivora* qui s'est répandue à tous les organes de la plante à partir des trop nombreux fruits atteints de pourriture.

Dans la deuxième section, les différentes divisions de recherche sont passées en revue :

1) *Botanique*. Une quarantaine de nouveaux croisements de riz ont été effectués avec des variétés précoces chinoises. L'application d'engrais phosphaté et azoté augmente les rendements de 20 à 30 %.

Des essais d'herbicides contre *Salvinia* ont montré l'efficacité particulière du pentachlorophénol.

Des essais préliminaires de culture de la Ramie ont été entrepris avec des semences d'origines diverses.

2) *Agriculture*. Les principaux travaux ont porté sur la culture du riz dans les diverses régions de l'île. De nombreux renseignements sur les différentes variétés cultivées sont fournis concernant les hybridations, le choix des variétés, les essais d'engrais, etc.

3) *Régions sèches*. Un intéressant travail a été réalisé dans ces régions en vue de déterminer les cultures pouvant s'y adapter. L'étude des sols a montré que seulement 9 à 10 % d'humidité assimilable subsistait dans le sol. Ces sols appartiennent au groupe kaolinitique. Des essais sont en cours en vue de restaurer la structure primitive du sol pour réduire la période de jachère forestière.

Des essais d'engrais ont donné d'excellents résultats sur le coton et le maïs, les meilleurs étant obtenus avec un engrais mixte : sulfate d'ammonium et superphosphate (48 % d'augmentation). Le labour a également son importance de même que le mulching qui aide beaucoup à conserver la structure du sol.

4) *Recherche sur la canne à sucre*. Les travaux se résument comme suit : on peut obtenir à Ceylan des rendements satisfaisants; la qualité de la canne est bonne et la maturité est obtenue en 12 à 14 mois.

5) *Division d'entomologie*. L'étude du charançon du riz *Scutinophora lurida* a été poursuivie de façon compréhensive et fructueuse, tant du point de vue biologique que contrôle du parasite. La division a également porté son attention sur des parasites du cacao, de la mangue et de l'ananas.

6) *Phytopathologie*. Les maladies du riz provoquées par *Helminthosporium oryzae* et *Piricularia oryzae* ont été signalées dans tout le territoire de l'île. Les dégâts causés par le dernier sont plus importants.

7) *Tabac*. Les données que l'on peut recueillir sur la culture du tabac à cigarettes montrent que cette culture a des possibilités économiques intéressantes dans les régions rizicoles. La meilleure variété est la Chatham qui s'est révélée supérieure au Turkish et White Burley Maryland.

La troisième section rend compte de la propagande menée afin d'augmenter l'élevage. Les efforts pour accroître les marchés et pour favoriser l'industrie alimentaire ont montré au public l'intérêt de l'élevage. Cet intérêt s'est marqué par une demande accrue de matériel sélectionné

(bétail, porcs, volaille). Dans certaines fermes la production laitière a augmenté de 40 %. Deux projets de recherches ont été menés à bien au cours de l'année : l'étude d'une race indigène Red Sindhi, aux points de vue analyse de la population et caractéristiques de production, et l'étude de la variation des performances du bétail européen à Ceylan. Une revue des maladies est fournie par les services vétérinaires. L'insémination artificielle a considérablement progressé; plus de 2.000 inséminations au cours de l'année.

Cet intéressant rapport se termine par le compte rendu de l'activité d'un grand nombre de stations locales et des établissements d'éducation et de propagande agricoles.

R. TONDEUR

LE CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY AU SERVICE DE LA PRODUCTION

Cette brochure, éditée par le Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Inspection Générale de l'Agriculture, en avril 1956, donne les résultats pratiques obtenus par le Centre de Recherches de 1947 à 1955 (121 pages).

Dans sa préface, M. P. LUCAS, Inspecteur général de l'Agriculture de l'A.O.F., insiste sur le fait que l'arachide a apporté au Sénégal la pièce maîtresse de son agriculture : 500.000 t de récoltes commercialisées, 10 milliards de rentrées.

La Station de Bambey s'est spécialisée dans l'étude de cette légumineuse et doit, en partie, son renom à la production de la variété 28.206 de réputation mondiale.

Dans une première note, M. F. BOUFFIL, directeur du C.R.A. (pp. 9-11), examine les *Possibilités d'évolution rapide de l'agriculture africaine*. Le principe directeur du Centre est d'« augmenter à l'unité de surface le potentiel de production du sol africain par toutes les méthodes modernes de culture à la condition expresse que le « capital sol », que nous prenons techniquement en charge au début de notre action, soit non seulement conservé, mais amélioré ».

Cette conservation et cette amélioration ne sont possibles que par l'usage rationnel des engrais en combinaison avec un apport souhaitable d'engrais verts.

La sélection de l'arachide à Bambey, pp. 15-20.

Cette Station s'occupe de l'arachide depuis 1924. Pour réaliser son travail de sélection, une collection d'arachides en provenance des diverses régions du monde a fourni les têtes de lignées.

En 1956, 1.398 variétés ou lignées ont été mises en culture.

Les nouvelles lignées sont créées selon la méthode généalogique.

Le but de la sélection est de produire des arachides d'huilerie et des arachides de bouche.

Avant d'être livrées aux cultivateurs, les lignées doivent faire leurs preuves :

1) épreuve de fixité : 3 ans, après la création;
2) mise en essais régionaux : 4 ans minimum;

3) mise en essais locaux : 5 à 6 ans;
4) multiplication : 2 ans.

Total : 14 à 15 ans avant la mise en vulgarisation.

L'emploi des engrais complets N-P-K sur l'arachide au Sénégal, leur étude, leur vulgarisation, pp. 25-34.

Les résultats obtenus par l'application d'une fumure équilibrée N-P-K sont le fruit d'une longue étude préalable en laboratoire et en champs d'essais. La plus-value possible atteint aisément 25 %.

L'incidence de l'emploi des engrais sur l'économie du territoire serait intéressante : un surcroît de production totale de 130.000 t d'une valeur de 2 milliards 620 millions. La dépense occasionnée serait de 1 milliard 900 millions laissant un bénéfice net de 700 millions aux producteurs. Il convient toutefois de ne jamais perdre de vue que le problème des engrais minéraux n'est pas un problème isolé; on ne peut le séparer du contexte des améliorations possibles.

Le traitement des semences d'arachides, pp. 37-41.

La désinfection des semences a, dans tous les cas envisagés, permis d'obtenir une augmentation des rendements. Celle-ci varie avec les années mais est toujours rentable. L'opération doit être considérée comme une assurance peu coûteuse (100 fr A.O.F. à l'ha), et sa généralisation entraînerait un bénéfice de 200 millions pour l'économie sénégalaise.

L'hybridation appliquée à l'amélioration de l'arachide au C.R.A. de Bambey, pp. 45-47.

Arachide, protection contre les parasites animaux, pp. 51-53.

Trois insectes justifient une intervention phytosanitaire :

l'*Aphis leguminosae* qui transmet le virus de la rosette;

l'*Aphanus* sp. qui provoque une perte en poids et qualité;

le *Caryedon fuscus*, bruche qui se reproduit dans les graines stockées et cause ainsi de graves dégâts.

La lutte contre l'*Aphis* peut se faire de trois manières différentes :

1) traitement des semences : peu intéressant;

2) traitement du sol : une augmentation de rendement très hautement significative a été obtenue par incorporation au sol d'une poudre mouillable de Parathion à 3 % de matière active, un mois après le semis à raison de 200 kg/ha;

3) traitement du feuillage : pulvérisations de Lindane et Endrine, Parathion et Déméton.

Lutte contre la rosette de l'arachide, pp. 57-58.

Par la production de lignées résistantes : 48-37 et 4814.

Sélection des mils et sorghos, pp. 61-65.

Les mils et les sorghos présentent une importance toute spéciale pour l'A. O. F., étant à la base de l'alimentation des populations. Ces deux céréales présentent des variétés hâtives et tardives.

Concernant les mils, le but de l'amélioration est d'augmenter la production à l'ha tout en obtenant des variétés appréciées par le consommateur.

S'inspirant des travaux de P. Larroque, J. Corriols et L. Sauger ont mis sur pied une méthode de sélection par fiches perforées. Cette méthode consiste à observer la relation qui existe entre certains caractères

extérieurs de la plante et le rendement. L'observation de chaque caractère est reportée sur fiche spéciale par perforation. La superposition des fiches de tous les caractères observés permet de déterminer quels sont ceux en relation avec la haute productivité. Cette méthode est progressivement mise au point depuis cinq ans et donne de sérieux espoirs pour l'avenir.

Pour les sorghos, les buts de l'amélioration sont l'obtention de variétés à haut rendement à grains vitreux sans couche brune.

Les engrais N-P-K sur mils et sorghos, pp. 69-71.

Pour mils, les formules préconisées sont :

10,9 - 10,9 - 10,9
13,3 - 13,3 - 0
14,1 - 7,1 - 7,1

Il semble que la dose 100 kg/ha soit suffisante pour le moment.

Pour sorghos mêmes formules et dose.

Recherches de rotations rationnelles dans la culture de l'arachide au Sénégal, pp. 75-81.

La rotation, succession culturale caractérisée par une alternance et un retour cyclique de différentes plantes sur le même terrain, permet de passer d'un type d'agriculture extensif et discontinu à un type d'agriculture intensif et continu tout en maintenant le potentiel de fertilité du sol.

1) Culture traditionnelle sénégalaise : pas de rotations, mais des successions culturales soit monophytiques (4 ans arachides ou mil, puis jachère), soit alternées (mil, arachide, mil, arachide, jachère). Rendements moyens inférieurs à 800 kg/ha.

2) Essais sur arachide, mil, jachère. Cette rotation augmente le potentiel de fertilité du sol tout en portant deux cultures sur trois ans.

3) Essais : arachides, mil, engrais vert donne des résultats légèrement supérieurs à la précédente.

4) Essais : arachide, arachide, engrais vert, la deuxième arachide tombe à 600 kg mais la première arachide de la rotation revient à 950 kg/ha.

5) Essais : arachide, mil, arachide, engrais vert. Cette formule conserve le potentiel de fertilité du sol sans l'augmenter, mais permet trois récoltes sur quatre ans.

Du point de vue économique, les bénéfices les plus élevés par ha/an sont obtenus par la rotation arachide, mil, jachère, qui n'a pas à supporter les frais de culture de l'engrais vert.

Les phosphates naturels de Thiès dans l'agriculture sénégalaise et fédérale, pp. 85-88.

L'engrais vert ; son enfouissement, les culures dérobées, pp. 91-94.

La teneur en humus d'un sol est l'expression même de sa fertilité, de ses possibilités de production et d'amélioration. Rares sont les exceptions à cette règle.

L'engrais vert exerce une action multiple :

impose un travail du sol par enfouissement;
améliore la structure du sol;
favorise l'action des autres techniques culturales;
facilite les conditions de travail des tracteurs à roues;
introduit la notion de rotation.

Les obstacles qui se dressent contre la vulgarisation des engrais verts sont :

psychologiques : répugnance du cultivateur à détruire le mil ou le sorgho préconisés comme engrais verts ;

pratiques : l'engrais vert diminue les surfaces disponibles ;

économiques : l'enfouissement est coûteux.

Malgré ces objections, les cultivateurs se sont rendus compte de l'excellence de la méthode et appliquent de plus en plus un assolement rationnel basé sur les engrais verts. La vulgarisation de l'engrais vert doit constituer l'un des thèmes principaux de toute la vulgarisation agricole en Afrique.

Le matériel agricole, pp. 97-100.

Il est souvent difficile de persuader les constructeurs français ou étrangers de la nécessité d'une étude particulière à l'Afrique, rendue nécessaire par les obstacles propres à la structure économique locale. La machine cherche sa voie au grand étonnement de ceux qui imaginaient qu'elle allait faire éclater le cadre étroit de l'agriculture traditionnelle africaine.

En fait, son introduction est lente et la tâche des techniciens est de guider sa progression en lui évitant les heurts et les faux pas.

L'élevage dans le complexe agro-pastoral au Sénégal, pp. 103-107.

Le C.R.A. de Bambey considère le problème sous deux aspects particuliers : l'appréciation de l'importance de l'apport du bétail dans l'amélioration de l'exploitation et le parti que peut tirer rapidement le bétail de l'application de techniques culturales éprouvées.

1) Les bovins : dans le but de prouver l'intérêt réciproque de la présence « active » du bétail chez le cultivateur, le C.R.A. possède depuis toujours un troupeau de bovins. Ce troupeau de race N'Dama est soumis à des essais d'affouragement pour déterminer le fourrage convenant le mieux et donnant les meilleurs rendements.

2) Les équins : le Sénégal compte environ 25.000 chevaux.

3) Animaux divers : nombreux caprins destructeurs de la végétation spontanée subsistant en saison sèche.

Les races de poules multipliées au C.R.A. sont les Leghorn et Rhode-Island.

La cartographie des sols au service de l'agriculture sénégalaise, pp. 111-112.

Cultures industrielles et vivrières secondaires, pp. 115-120.

Manioc : le programme de sélection vise à obtenir une variété à fort rendement, riche en valeur alimentaire et appréciée du consommateur.

Pour obtenir un résultat, le C.R.A. a introduit 1.157 variétés, dont 252 en provenance de l'INÉAC.

L'intérêt de ces recherches est accru du fait que le manioc produit à l'hectare une plus grande quantité de calories que le riz ou le sorgho. Le manioc a une grande valeur au point de vue énergétique et il doit être associé à des aliments riches en protides et en lipides pour constituer une ration alimentaire équilibrée.

Ricin : 112 variétés en collection.

Phaséolées : intéressantes à cause de leur richesse intrinsèque en protéines.

Gérard PEETERS

* LES NOUVELLES UTILISATIONS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

LES POSSIBILITÉS DE PRODUCTION D'ALIMENTS PAR PHOTOSYNTHÈSE

Dans cet article de la revue *Industrie*, Bruxelles, 10e année, nº 1 (1956), J. VAILLANT expose le résultat des travaux de physiologie végétale réalisé sous la direction du Prof. L. ARNON à l'Université de Californie.

On sait que la synthèse des sucres par les plantes se fait par la transformation d'énergie lumineuse en énergie chimique, cette transformation s'effectuant au niveau des chloroplastes.

L'école du Prof. ARNON a réussi dernièrement à répéter cette synthèse du sucre en dehors de l'organisme vivant, en ce sens qu'il a été possible d'isoler des chloroplastes et de s'en servir « in vitro ». Cependant telle n'est pas la seule réalisation de ce savant. Il avait, précédemment, pu démontrer que cette synthèse « chlorophyllienne » ne pouvait avoir lieu qu'en présence d'ATP (ou adénosine triphosphate). Cette substance est indispensable à la vie animale et fonctionne comme transporteur d'énergie.

La synthèse du sucre par la plante peut donc se schématiser comme suit :

1. absorption de l'énergie solaire par la chlorophylle;
2. utilisation de cette énergie par le chloroplaste pour décomposer l'eau en ses éléments, hydrogène et oxygène;
3. transmission de l'hydrogène actif par l'ATP à l'anhydride carbonique qui s'y combine;
4. libération d'oxygène.

« Va-t-on relayer l'agriculture ? » interroge J. VAILLANT. Le mécanisme de la synthèse chlorophyllienne est actuellement élucidé; il a pu être répété en laboratoire. Les chloroplastes restent cependant indispensables ainsi que l'ATP pour réaliser la synthèse de sucres simples.

Il est évident que si la science permettait de remplacer les chloroplastes qui sont toujours matière vivante par une substance de synthèse, « on ouvrirait, comme dit le Prof. ARNON, une ère d'abondance sans limites. »

Dans le cas où cette synthèse deviendrait possible industriellement, on pourrait espérer aussi un rendement supérieur à celui qu'atteignent les plantes et qui est estimé à 1 %.

Il faut cependant bien se rendre compte qu'on est encore très loin d'avoir atteint ce but.

R. TONDEUR

VERS LA PROMOTION DE L'ÉCONOMIE INDIGÈNE

Compte rendu du Colloque Colonial sur l'Économie Indigène — Université Libre de Bruxelles et Institut de Sociologie Solvay (9-13 janvier 1956)

Les communications qui furent présentées par les participants et les discussions auxquelles elles donnèrent lieu, ainsi que les discours prononcés à l'occasion de l'ouverture et de la fermeture des débats, font l'objet d'un volume de 600 pages, publié par l'Institut Solvay.

Une cinquantaine de personnalités ou de spécialistes ont présenté un rapport ou ont assisté aux discussions.

Il y avait parmi eux des savants, des universitaires, des fonctionnaires coloniaux, d'anciens fonctionnaires territoriaux belges et étrangers, des missionnaires, des chefs d'entreprises coloniales, des hommes d'œuvres et d'action et un des vice-présidents de l'association des classes moyennes congolaises de Léopoldville, M. DERICOYARD, venu spécialement à Bruxelles pour assister au colloque.

M. BUISSERET, Ministre des Colonies, prononça l'allocution d'ouverture.

« Les problèmes de l'Afrique belge, disait-il notamment, sont donc des problèmes de croissance, ceux d'un développement qu'il faut, non freiner, mais ordonner et équilibrer, œuvre délicate et difficile entre toutes.

« Le moment est venu de vous dire combien, à mon sentiment, on ne voit juste et ne peut réussir que si l'on est imbu d'un respect intégral de l'homme, à quelque milieu qu'il appartienne, et si l'on poursuit une politique humaine circonspecte et prudente, mais généreuse et décidée, une politique qui tend à libérer sans sacrifier la discipline, à humaniser sans amollir, à développer sans dévaster, à faire prospérer sans corrompre, à élever chacun dans la mesure de « ses vertus et ses talents », ainsi que s'exprime l'ancienne déclaration des droits de l'homme. »

Deux commissions s'étaient partagé les travaux suivant la nature économique ou juridique des questions étudiées.

Grâce à la collaboration d'éminentes personnalités étrangères, les aspects multiples de l'économie indigène ont pu être analysés au cours du colloque et notamment la question délicate des droits fonciers indigènes.

Le rapport général sur les travaux des commissions économiques et juridiques fut présenté par M. J. GHISLAIN, professeur à l'Université Libre de Bruxelles.

Le rapporteur extrait la substance des rapports « de manière à ne retenir que l'essentiel, c'est-à-dire les conclusions positives qui sont l'antichambre de l'action que nous souhaitons voir se développer dans les territoires administrés par la Belgique et dans les territoires administrés par les autres puissances européennes. »

En voici quelques éléments essentiels.

En ce qui concerne le régime foncier.

« Le régime juridique de l'économie coutumière indigène doit être scruté de très près.

« ..... il faut tenir compte de tous les facteurs en cause, et notamment de l'attachement passionné de l'Africain pour sa terre qui est aussi la terre de ses ancêtres. »

En ce qui concerne le problème économique, trois conceptions ont été exposées et analysées.

1. Celle de la coexistence de l'économie traditionnelle et de l'économie moderne, qui aboutirait à une sorte de ségrégation. Elle n'a pas été retenue.

2. La coexistence des deux économies avec contact entre elles.

Elle présente le danger de maintenir la société traditionnelle dans un immobilisme tel que seuls certains éléments évolués bénéficieraient des avantages du progrès.

3. La troisième possibilité envisagée est la coexistence des deux économies avec intégration possible.

Cette troisième hypothèse constitue le problème essentiel que le colloque s'est attaché à résoudre.

Il a recueilli les préférences de la commission.

Moyens envisagés :

— coopératives;
— ateliers sociaux;
— apprentissage pour formation plus rapide d'ouvriers, d'artisans dans les milieux ruraux et extra-coutumiers;
— valorisation et commercialisation des produits de l'agriculture indigène;
— stabilisation des prix pour les rendre indépendants des fluctuations conjoncturelles;
— assouplissement des mécanismes de crédit;
— création d'une floraison de petites industries (comme en Suisse) par l'aménagement de micro-centrales électriques.

L'économie agraire indigène, comme le disait M. le Professeur Gourou, est à la base de la promotion de l'économie indigène.

Dans son allocution de clôture, M. le Professeur Arthur Doucy fait remarquer que le choix des Africains pour les grands centres n'a pas été fait, mais obligé.

Par suite de la pression économique, ils abandonnent le milieu rural, parce que leur niveau de vie dans ce milieu est trop bas.

Au Congo c'est l'apparition de besoins secondaires, suscités par notre présence, qui attire les Noirs vers les centres, le milieu rural ne donnant pas la possibilité de les acquérir.

« Dans les centres extra-coutumiers, le développement des industries indigènes, qu'elles soient artisanales, commerciales ou industrielles, est hautement souhaitable.

» Dans les régions rurales, l'attention doit se porter inlassablement sur l'accroissement de la productivité, car on sait que c'est la productivité, elle-même engendrée par le progrès technique, qui détermine le niveau de vie des populations. »

V. Vermeulen

* L'ACTION SOCIALE EN MILIEU RURAL

Cet article de J. Van Assche et E. Odaert, publié dans la revue *Problèmes d'Afrique Centrale*, Bruxelles, n° 32 (1956), attire l'attention sur la nécessité d'adapter le système social des Noirs aux nouveaux problèmes qui leur sont posés.

Du point de vue agricole, par exemple, il ne suffit pas d'améliorer les techniques culturales, mais il faut également songer aux modifications apportées par ces techniques dans l'organisation sociale des indigènes.

Les auteurs proposent différents principes d'une action sociale rurale.

1. Cette action doit être organique et proportionnée au niveau social actuel de la population; elle doit être, en outre, proportionnée au niveau de l'économie régionale.

2. Cette action ne peut pas être spécifique. Elle ne peut pas se limiter à l'assistance sociale telle qu'on la comprend en Europe. D'autres problèmes y sont intimement liés. Il faut *organiser* le milieu rural.

3. Cette action doit être menée par des hommes travaillant en équipe dans le cadre d'un programme bien établi.

4. Les auteurs font enfin observer que cette action sociale n'a de signification que si l'Africain s'associe volontairement aux efforts d'amélioration de son statut. Cette coopération du Noir peut s'obtenir par plusieurs procédés.

a) La technique coopérative ne peut être restreinte à des textes légaux mais devrait pouvoir s'appliquer à toute espèce d'association d'intérêts.

b) La technique d'information peut jouer un grand rôle également par réunions, colloques, séances de démonstration, groupements de jeunesse, etc.

Pour terminer, les auteurs esquissent l'organisation d'un tel service social et fournissent les éléments partiels d'un programme d'action comprenant un programme agricole, un programme économique et un programme éducatif.

R. TONDEUR

ÉTUDES SUR LA NUTRITION EN RHODÉSIE DU NORD

L'auteur, Betty PRESTON THOMSON, relate dans le n° 24 du bulletin de : *The Rhodes-Livingstone Institute*, Manchester, des études sur la consommation d'aliments et les dépenses y afférentes, dans le centre de la ville de Lusaka et dans le district de Serenje entre 1947 et 1950. L'intérêt de cette étude réside dans la comparaison des niveaux de vie en milieu urbain et rural, ce qui fournit l'occasion à l'auteur d'attirer, après d'autres, l'attention sur le besoin qu'éprouvent les populations autochtones d'imiter les Européens, notamment dans la consommation d'aliments à calories « chères ». Il s'est créé ainsi un besoin de consommer du pain blanc, besoin que les populations rurales éprouvent avec moins d'acuité.

Cette situation n'est pas sans dangers.

D'abord les aliments introduits ne sont pas toujours équilibrés, quand ils ne sont pas dépourvus d'éléments « essentiels ». Aussi les Européens s'efforcent-ils de les compléter par d'autres apports, pas toujours accessibles aux autochtones. L'état de santé peut donc s'en ressentir. D'autre part, à force de vouloir imiter le blanc d'une manière inconsidérée, les dépenses affectées à l'alimentation augmentent dans des proportions inquiétantes.

Tel est le problème que pose l'évolution des populations autochtones vers un niveau de vie supérieur, quand elle n'est pas toujours accompagnée d'une augmentation suffisante des revenus. Dans le centre de Lusaka, 56 % seulement des familles pouvaient se payer une alimentation raisonnablement adéquate pendant tout le mois; au camp, la proportion tombait à 30 %. Bien entendu, on se rattrape au début du mois suivant en consommant du pain et de la viande plus qu'il n'en faut. La distribution de rations de vivres pallie évidemment ce manque d'organisation de la part de la ménagère et l'auteur suggère que, dans les cas où des rations ne peuvent pas être remises dans leur ensemble, il y aurait intérêt à payer un salaire hebdomadaire.

L'auteur estime aussi que les dépenses consacrées à la nourriture sont insuffisantes pour assurer une bonne alimentation. Comparativement aux standards européens, il y a déficience en riboflavine et en calcium.

Si la plupart des habitants soumis à l'enquête pouvaient prendre quelque aliment le matin, nombreux sont les enfants qui partent à l'école le ventre vide; l'auteur suggère de pousser à la consommation de chocolat au lait.

En milieu coutumier (district de Serenje), les Lala vivent dans des petits villages la vie semi-nomade des populations bantoues, mangeant le matin quelque relief de la veille, à moins que la femme ait hâte d'aller travailler son champ d'où elle ne reviendra qu'aux heures les plus chaudes de l'après-midi. La bière de sorgho est une boisson dont se régalent les adultes, alors que les enfants et les filles nubiles doivent se contenter du moût qui se dépose au fond des calebasses.

En mai-juin, les villages sont désertés pour assurer la protection des champs et la récolte de l'éleusine, travail des femmes, alors que les hommes procèdent au défrichement. Puis se fait la récolte du sorgho, du maïs, des fèves, des arachides, souvent dans le voisinage immédiat du village. Les champs sont brûlés à la fin d'octobre, puis délimités et quelques plantations effectuées aux premières pluies. Novembre amène les chenilles et les fruits (*Parinari* sp., *Anisophyllea* sp. et *Uapaca* sp.). En janvier on plante des patates douces, en février des pois et des haricots.

Les principales céréales consommées sont l'éleusine, le sorgho et le maïs, ces deux dernières transformées en pâte après écrasement et tamisage de la farine. Le manioc est une culture secondaire.

Parmi les « accompagnements » des aliments de base, il y a lieu de citer les fruits à gousses, qui interviennent pour 46 % d'avril à septembre, pour tomber à 4 % en décembre et reprendre à partir de janvier. Frais, ils sont mangés cuits après décorticage, les eaux de cuisson étant conservées; séchés, ils sont d'abord mis à tremper. Des tomates et des oignons y sont fréquemment ajoutés. Arachides et voandzou sont consommés plutôt en friandises. Occasionnellement, les autochtones mangent des champignons, des tomates, des concombres, même des inflorescences. Une grande variété de feuilles vertes est consommée en légumes. Il est fait un grand usage d'épices.

La consommation de viande est faible, rarement une pièce du cheptel est sacrifiée. Le lait est uniquement bu par les bergers, les chèvres ne sont pas traites. La chasse ne livre pas grand'chose, au point que 28 % de la population soumise à l'enquête n'aurait pas mangé de viande du tout durant l'année; aussi la capture de rongeurs divers est très suivie, principalement après la période des grands feux! Environ la moitié des familles tue de une à deux gallinacées par an. Les œufs sont tabou pour les femmes et les filles. La pêche livre du poisson à 14 % des ménages; 62,4 % en achètent exceptionnellement, 14 % s'en procurent par le troc, 2,8 % s'en voient offrir en cadeau et 29 % n'en consomment jamais.

En dehors des pâtes de céréales, on consomme également des patates douces, du manioc doux, des cucurbitacées. L'éleusine sert surtout à préparer de la bière.

Le nombre de repas préparés dépend autant d'une série de facteurs extérieurs, aussi inattendus que fortuits, que de la présence de réserves de vivres. Les repas ne se prennent pas en commun et la consommation de pâte se fait de la même manière qu'au Congo.

Tenant compte à la fois des quantités d'aliments pris dans 3 villages (estimations très larges) et de la composition des aliments, la moyenne

annuelle des calories consommées et jugées nécessaires s'élève respectivement à 1.392 contre 2.298, à 1.650 contre 2.212 et 1.269 contre 2.268. La moyenne des hydrates de carbone consommés par jour oscille entre 255 et 334 g, celle des protéines, à grosse majorité d'origine végétale, entre 41,2 et 46,2 soit une déficience de 14,2 à 21 g.

La consommation moyenne de calories n'atteint jamais le minimum jugé nécessaire : dans un village, elle n'atteignait que 40 % pendant au moins deux mois. Si l'on décompose ces moyennes par sexe, c'est pour constater que les besoins sont largement couverts chez les hommes et que ce sont en réalité les femmes et les enfants qui sont sous-alimentés.

La situation dans les écoles est la même que celle que nous avons trouvée au Congo : les élèves rentrent chez eux en fin de semaine et reviennent chargés de vivres qu'ils préparent ensemble par petits groupes. L'auteur y estime la consommation journalière à 2.430 calories.

Une partie des récoltes est stockée dans un grenier commun sous contrôle des autorités. Le plus sérieux empêchement à l'extension de l'utilisation du maïs est le gros travail qu'entraîne la préparation de farine; l'introduction de petits moulins pourrait y pallier. Un accroissement de la consommation de protéines animales pourrait être obtenu en organisant un marché de poisson salé et séché, en étendant l'élevage caprin et l'introduction de chèvres laitières, ainsi qu'en poussant à la consommation d'œufs.

La préparation des aliments par les enfants dans les écoles donne lieu à un gaspillage certain dont ne profitent pas les moins favorisés. Il se remarque aussi que, contrairement à ce que nous avons vu faire au Kwango dans les écoles des Missions, il n'y est pas procédé à des distributions de vivres.

Dr E. L. Adriaens

L'INTRODUCTION DU MANIOC EN AFRIQUE

Tous ceux qui, à un titre quelconque, se sont penchés sur le problème de l'alimentation des peuplades du centre de l'Afrique ont toujours manifesté un certain étonnement devant le fait que bon nombre des aliments végétaux consommés dans le passé et encore de nos jours, sont loin d'être d'origine typiquement africaine. Parmi 500 plantes de la flore congolaise, De Wildeman en notait en 1940, 377 d'origine asiatique et 107 d'origine américaine. Une centaine parmi celles-ci entre dans l'alimentation comme aliment de base : manioc d'origine américaine; patates douces et ignames d'origine asiatique; à un degré moindre : arachides, haricots, maïs américains, sans compter les feuilles vertes consommées couramment ou occasionnellement en légumes.

En guise de conclusion, De Wildeman fait remarquer que si beaucoup des plantes citées dans son énumération paraissent être sans grande valeur, beaucoup appartiennent au grand groupe de celles qui suivent l'homme dans ses pérégrinations. Mais il précise que « les plantes utilisées par l'homme pour sa nourriture sont pour la plupart venues de l'Est »... et à tout le moins « se sont répandues plus fortement de l'Est vers l'Ouest qu'en sens contraire ». Il n'empêche qu'il ne faut pas sous-estimer « l'action des végétaux américains utiles et des mauvaises herbes des cultures qui les ont accompagnés ».

Dans *Economic Development and Cultural Change*, V, n° 2 de janvier 1957, pp. 97-117, William O. JONES revient précisément sur l'introduction dans l'économie africaine de quelques plantes alimentaires américaines : maïs, arachide, haricots et principalement manioc qui paraissent avoir été apportées du Nouveau Monde par les Européens après 1492.

Il est superflu de rappeler aux lecteurs de cette revue l'importance des emblavures de manioc dans les régions équatoriales et les raisons qui ont milité en faveur de l'extension des cultures. Ceci particulièrement dans tout le bassin du Congo et de l'Ubangi, au Ruanda-Urundi et en moindre proportion au Tanganika, le long de la côte de Guinée depuis le Cameroun jusqu'à la Côte de l'Or (Ghana). Assurément, les Européens ont largement contribué à cet essor, parce qu'ils étaient conscients de leur responsabilité envers des populations sous-alimentées et indolentes qu'il fallait sauver de la famine.

Quand LIVINGSTONE traversa le continent en 1853-55, il constata que le manioc était l'aliment de base dans la plupart des régions parcourues, ce que confirma STANLEY en 1876-77 pour les régions situées tout le long du fleuve Congo. Que cet aliment originellement cultivé par les Indiens sud-américains ait été introduit par les marchands portugais par San Thomé et le royaume du Congo est très admissible. Il est toutefois peu vraisemblable qu'il se soit propagé à la Côte de l'Or avant le XIX^e siècle.

S'il est connu en effet que c'est vers 1482 que les Portugais découvrirent l'embouchure du fleuve Congo et que des relations suivies s'établirent avec le royaume du Congo, on ne sait toutefois pas exactement vers quelle année le manioc y apparut. Ce que l'auteur peut préciser, sur foi de récits d'explorateurs, c'est que le manioc était un aliment important en Angola aux environs de 1660, mais qu'il y était consommé davantage par les Portugais que par les Noirs!

Des traditions orales rassemblées par TORDAY et JOYCE au début du siècle chez les Bushongo, populations installées à l'angle du Kasai et du Sankuru, il résulte que vers la fin du XVII^e siècle les principaux aliments devaient être le sorgho, les bananes, les ignames et que les arachides et le manioc n'ont été introduits que beaucoup plus tard. Considéré d'abord comme une plante verte, les racines auraient été simplement débitées en tranches et bouillies. Vers 1650, on leur apprit à faire de la chickwangue.

Toujours d'après la tradition orale, le manioc doit s'être répandu très rapidement dans le bassin du Congo, pas moins de cent cinquante ans après la découverte du Nouveau Monde, alors que tout près de la capitale du royaume Congo, il fallut près de trois siècles pour assurer son extension.

Incontestablement, les Bushongo durent de faire la connaissance du manioc à leur roi SHAMBA, grand voyageur qui emprunta aussi aux rois Congo des idées et des techniques nouvelles pour les introduire chez lui en même temps que la culture d'une racine résistante aux assauts des sauterelles, à caractère semi-pérenne et productive malgré la pauvreté du sol.

L'empire des Baluba, qui couvrait la plus grande partie de l'actuel Katanga, n'adopta le manioc comme principale culture qu'à la fin du XIX^e siècle à la suite de l'arrivée au pouvoir de BENA KALUNDWE, appartenant au groupe ethnique des Kalundwe qui avaient cultivé le manioc

depuis bien longtemps. A l'est des Baluba, les Bemba, situés dans le nord-est de l'actuelle Rhodésie du Nord, auraient repris le manioc de voisins sans pour cela abandonner la culture du sorgho.

Par quelle voie le manioc s'est-il répandu dans les régions situées le long de la côte ouest du Pacifique, régions où son introduction paraît être de plus fraîche date et où son extension n'a pas suivi celle des bassins du Congo et de l'Ubangi.

Les Portugais possédaient des établissements le long de la côte à la fin du XV^e^ siècle. Vers 1700, le manioc était un aliment important en certains points du Nigeria et dans l'île de Fernando Po; mais, dans l'ensemble, ce n'est qu'au XIX^e^ siècle que la culture y a pris une réelle extension.

L'auteur cherche la raison de cet ostracisme et il n'est pas exclu qu'elle doive être trouvée dans la toxicité du manioc. Depuis toujours les autochtones se nourrissaient d'ignames simplement cuites à l'eau. Rencontrant des racines pas tellement différentes des précédentes par leur aspect extérieur, ils les auront préparées d'une manière similaire : le résultat peut avoir été fatal. Toujours est-il que vers la fin du XIX^e^ siècle, le manioc connut un regain de faveur grâce à l'action d'esclaves qui émigrèrent en Afrique vers 1780 venant du Brésil. Ces « libérés » qui connaissaient le procédé adéquat de préparation, appliqué pourtant à San Thomé depuis 1700, auront contribué à l'extension de l'utilisation du manioc sur la côte Ouest d'abord et à l'intérieur depuis 1900. L'occupation européenne entraînant une expansion du commerce, un brassage de peuplades, un accroissement de la population, aura favorisé son introduction dans de nouvelles régions, tout en faisant passer les ignames à faible rendement au second rang des cultures.

Dans ces régions, les cultures du manioc représentent actuellement de 5 à 40 % des champs cultivés, au Togo une petite industrie de tapioca s'est développée.

Ayant été introduits d'Amérique du Sud, les procédés originaux de préparation ont-ils été conservés ou bien ont-ils évolué et comment?

Et d'abord sous quelle forme le manioc était-il utilisé dans le Nouveau Monde et plus particulièrement au Brésil?

Les Indiens sud-américains ont toujours éliminé l'acide cyanhydrique (ou le glucoside cyanogénétique) par trempage, rouissage, chauffage ou par la combinaison de ces procédés. Des racines ne contenant que des traces de composés cyanés peuvent être consommées à l'état cru après avoir été pelées, mais les Indiens les mangent plus fréquemment bouillies ou cuites. Les variétés toxiques demandent une préparation plus longue et plus compliquée.

La préparation de la *farinha da mandioca* se fait de la manière suivante : les racines fraîches sont lavées et pelées puis réduites en pulpe au moyen d'un morceau de bois garni de pierres tranchantes. La pulpe est introduite dans une sorte de presse en vannerie et pressée pendant quelques heures. La pulpe est enlevée, grillée légèrement au-dessus d'un feu doux. Cette farine brute est mangée sous la forme de pâte. La *farinha d'agua* paraît provenir de racines préalablement rouies.

Quand les racines n'ont pas été râpées, mais uniquement séchées au soleil ou au-dessus d'un feu doux, après macération dans l'eau, et

puis réduites en poudre, les Brésiliens désignent cette farine sous le nom de *carima*. Ce procédé, sans trempage des racines, rappelle celui employé à Java pour la préparation de *gaplek*. Nous passons sur la préparation de fécule et de tapioca.

Insistons sur le fait que les instruments typiques sont la râpe et le panier-pressoir.

La préparation du manioc en Afrique centrale s'est simplifiée en ce sens que la râpe n'est pas utilisée et que la chickwangue ou la pâte crue sont pratiquement les seules formes d'utilisation. Au Nigeria, au Ghana et au Liberia les aliments à base de manioc rappellent de par leur préparation l'origine lointaine des habitants.

L'auteur est néanmoins intrigué par le fait que la farine seule sert de point de départ à la confection d'aliments à base de manioc en Afrique tropicale à l'exclusion des recettes employées par les Indiens. De là à conclure que les Portugais qui comprenaient imparfaitement les Indiens, auraient eu difficile de transmettre leurs habitudes culinaires aux Africains, à moins que celles-ci aient été jugées trop progressistes. Peut-être aussi que dans ces régions où les ignames sont cuites à l'eau, la cuisson du manioc a été aisément adoptée, mais abandonnée plus rapidement encore à cause de la toxicité de l'aliment obtenu.

Comment alors se sont-ils décidés à procéder au rouissage du manioc amer ? En apprenant tous les détails du procédé indien, ils ont dû constater l'absence dans l'arsenal culinaire d'une presse efficiente. Dès lors, au lieu de pouvoir exprimer l'eau en quelques heures, ont-ils été forcés de presser les racines pelées pendant plusieurs jours. Le résultat inattendu en a été le développement d'une fermentation et d'une acidité entraînant l'arôme caractéristique du manioc roui. L'aliment ainsi préparé, dont la saveur pouvait varier d'un village à l'autre, devint populaire au cours des temps, au point que le manioc doux n'est pas toujours très apprécié et, uniquement réservé aux enfants.

Enfin, on sait l'importance acquise par les feuilles de manioc, le « saka-saka » indigène, que plus d'un Européen ne dédaigne pas. Cette habitude paraît être typiquement africaine, la consommation américaine étant pratiquement nulle.

En conclusion, l'auteur tire argument de cet ensemble d'observations pour battre en brèche les opinions généralement défendues (a strong counter-example to widely held beliefs) dans le domaine de la bonne volonté et de la capacité des populations africaines de s'adapter à des nouveautés.

L'auteur s'arrête là, mais le lecteur ne manquera pas de se demander à la suite de quelle pression les populations ont adopté un aliment nouveau qui répondait à un véritable besoin (nous dirions maintenant quantitatif mais non qualitatif) et combien de temps il a fallu pour que son emploi se généralise au point de se substituer du moins partiellement à la cueillette d'ignames. Des exemples similaires ne sont pas rares par ailleurs. Si la culture des patates douces a pris dans l'Est une telle extension, c'est parce qu'un jour dans un passé lointain à la suite d'une campagne victorieuse dans le Nord, le Roi régnant du Ruanda, ayant apprécié les mérites de ces racines, ordonna à chacun de ses guerriers d'orner son arc en guise de trophée d'un plant d'*Ipomaea* et de le multiplier autour de son rugo.

D^r^ E. L. Adriaens

* RECHERCHES SUR LE PALMIER A HUILE

Le numéro 4, avril 1956, du *Journal of the West African Institute for Oil Palm Research* contient plusieurs articles dignes d'intérêt.

Un article de H. VINE, pédologue, étudie les profils de sol de la Station centrale du W.A.I.F.O.R. et d'autres plantations expérimentales de Nigérie. Cet article constitue une excellente introduction à l'étude des sols à palmistes de Nigérie et fournit un nombre de renseignements bien plus considérable que ne le laisse supposer le titre *Études de profils de sols*. L'auteur donne un aperçu très clair de la classification des sols sablonneux appelés communément « Sables de Bénin » et dont la terminologie actuelle est : Sables acides. Cet article comprend en outre un intéressant chapitre sur l'évolution des sols des zones à palmistes.

Dans une partie plus détaillée, l'auteur donne la description de profils de la Station Principale près de Bénin en Nigérie Occidentale et des environs de Nkwele, Umudike, Aba, Abak, Numg Udoe et Calabar dans la région Orientale. Ces profils sont décrits et comparés et l'on insiste particulièrement sur les analyses mécaniques, le pH, les bases échangeables, l'azote, le carbone et le rapport C/N. Pour beaucoup de profils, l'auteur fournit les valeurs du calcium, sodium et potassium échangeables.

Cet article est le premier d'une série qui paraîtra dans les numéros ultérieurs de la revue.

Le système radiculaire du palmier à huile est décrit par C. PURVIS. La distribution, la morphologie et l'anatomie du système radiculaire ont fait l'objet des études entreprises par l'auteur. Dans cet article, il donne les premiers résultats de son travail. Certains caractères physiologiques particuliers comme la présence de nombreuses cavités et de pneumathodes demandent une étude plus poussée. Il est remarquable de constater que cette plante présente, dans l'anatomie de ses racines, beaucoup de caractéristiques des plantes aquatiques.

Les déficiences minérales sont traitées par E. J. HEWITT et R. A. BULL. Cet article est divisé en trois parties. La première traite des symptômes visuels de ces déficiences chez le palmiste; ces symptômes sont décrits et discutés. Dans la seconde partie, les auteurs examinent ces mêmes symptômes chez d'autres plantes des mêmes zones. Enfin, les déficiences en éléments nutritifs en général et leurs sources sont discutées.

Les auteurs émettent l'hypothèse que si les déficiences en potassium et en magnésium sont de loin les plus importantes, les déficiences d'autres éléments sont très fréquentes. Ils attirent l'attention sur le fait qu'on a relevé, en Gambie, jusqu'à sept déficiences dans un même sol. Des observations faites en Nigérie du Sud, on peut conclure aux déficiences probables en zinc et cuivre et peut-être en molybdène. Il semble que des déficiences multiples soient caractéristiques de certaines parties des régions palmistes. Cela complique évidemment le diagnostic et retarde la mise au point d'un traitement adéquat.

Le croisement Dura × *Pisifera* est étudié dans un article de F. W. TOOVEY et C. PURVIS. Les auteurs rendent compte des différents croisements de ces espèces effectués en Nigérie. Beaucoup des premiers croisements n'ont pas fourni les 100 % de progéniture *tenera*. De l'examen

des résultats obtenus, on a pu déduire que dans ces cas, la pollinisation ne s'était pas faite normalement et qu'il n'y avait pas de raisons valables pour douter de la théorie d'hérédité du fruit, formulée par les spécialistes belges de l'INÉAC. Des essais effectués avec des croisements Deli laissent supposer que cette forme importée se comporte de la même façon que le *Dura* local dans le croisement avec *Pisifera*.

Les maladies des feuilles des seedlings font l'objet du dernier article, écrit par J. S. ROBERTSON. Bien que la maladie la plus importante soit la pourriture des racines connue sous le nom de « Blast », deux maladies de feuilles jouent un rôle qui n'est pas négligeable. Il s'agit de l'anthracnose et du « Freckle ». La première de ces maladies peut réduire considérablement le nombre de seedlings immédiatement après la première transplantation. Le « Freckle », causé par *Cercospora elaeidis*, peut provoquer des dommages considérables plus tard dans la saison. Des tests de pathogenèse ont établi les organismes à la base de ces deux maladies. L'auteur a exécuté un grand nombre d'essais de différents fongicides et en donne les résultats. Ces maladies peuvent être contrôlées, mais l'emploi des fongicides habituels peut amener un danger : la brûlure cuivrique (copper burn). On prévoit de nouveaux essais avec d'autres fongicides.

R. TONDEUR

PERSPECTIVES NOUVELLES DE LA CULTURE DU RICIN

Depuis quelques années, la situation économique du ricin s'est modifiée par suite des nouveaux débouchés trouvés pour l'huile tant aux États-Unis qu'en France.

Aux États-Unis, c'est en ordre principal son utilisation dans la fabrication de plastifiants qui a retenu l'attention. En France, c'est le cracking de l'acide ricinoléique en heptanal, point de départ en industrie de la parfumerie et aussi pour la synthèse de plastifiant de la série vinylique, et en acide undécylinique, point de départ pour la fabrication du rilsan (voir *Bulletin agricole* n° 3, p. 709, 1956).

Ainsi le ricin devient une matière première unique à débouchés croissants, à condition que son prix de revient rende possible une production de produits industriels pouvant concurrencer des produits similaires existant sur le marché. Il importe donc de pouvoir disposer d'une production croissante de graines à un prix à peu près constant et ne dépassant pas un certain niveau. Or, la fabrication de rilsan pourrait être envisagée dans de bonnes conditions avec une huile pressée à partir de graines vendues à un prix rémunérateur par le colon ou le récolteur.

A la suite de ces observations, il a été procédé au Maroc, dans une zone comprise entre Oujda et Marrakech, à la culture industrielle du ricin. Il peut être intéressant de résumer les résultats de ces essais portant sur les années 1950-51 et 1951-52, tels que les reproduit *La Terre Marocaine*, Rabat, n° 325 de décembre 1956, pp. 397-403, d'après une communication de P. CHOUARD à l'Académie d'Agriculture de France.

Il est clair que l'on doit commencer par procéder à une sélection des formes de ricin, de même que doivent être étudiées les conditions de

culture. Il a été constaté qu'avec un accroissement de l'étendue des plantations, apparaissaient des parasites et diverses chenilles.

Tout un programme a été établi portant sur :

a) la sélection de races vigoureuses, à faible déhiscence, convenant pour la culture vivace;

b) la préparation du sol, distancement, éclaircissement progressif dans les plantations;

c) la préservation de la productivité par des éclaircissements et des tailles ainsi que par la fertilisation minérale et par engrais verts;

d) la normalisation de la lutte contre les parasites;

e) les procédés de cueillette;

f) l'élimination des mauvais sols.

Ces expériences sont actuellement en cours.

D'autre part, il a été montré que, dans ces parties du Maroc où la pluviosité est la plus élevée, la « culture annuelle sèche » du ricin doit être possible. Enfin, du côté de la « culture annuelle irriguée », de nombreux espoirs sont permis. Malheureusement pour le ricin, il existe au Maroc une priorité pour les cultures riches exigeant de l'eau toute l'année. Le ricin ne trouvera sa place que dans la mesure où la mévente des autres récoltes amènera le colon à chercher des cultures de remplacement. On s'est alors tourné vers les régions situées au pied nord du Grand Atlas où existent d'immenses régions de terres non cultivées, où circulent en abondance des eaux d'hiver et de printemps, mais d'une totale aridité en été. Alterné avec un engrais vert, le ricin pourrait y donner une productivité élevée.

A l'opposé du Maroc, dans d'autres régions, la Guinée par exemple, la culture familiale ou tribale est possible sous forme de petites plantations. L'éloignement et la rareté des voies de communication rendent pourtant moins aisé l'écoulement d'une partie de la production sur le marché spéculatif international.

L'industrie utilisatrice doit se créer son réseau propre de collecte et garantir ainsi l'achat de la récolte demandée.

Dr E. L. Adriaens

PROJET DE NORMES DE QUALITÉ DES NOIX ET DE L'HUILE DE BOLEKO

Les « noix de boleko » sont les semences oléagineuses des fruits de l'*Onguekoa Gore*, grand arbre des forêts du bassin du Congo. Les noms vernaculaires de cette essence forestière sont assez nombreux au Congo :

Kundu : *boleko*, bolekro, bolekwa
Bas-Congo : iati, ntuki
Bateke : boliene
Batende : boyili
Bosobolo : goma
Kikega : monzeke, muleku, mutsheke
Kikumu : djeke, kageke, kayeke
Kiombo : nsunu, sanu, stuti, tsanu
Kirego : bukuma

Kiswahili : djileku, kileku, ntuli, oleko, tschifulufulu, tschipulupulu, tschileko
Kizimba : katumba
Kwilu : motiti
Lomami : kamotofo
Mongo : olekwa
Ponthierville : buru, usimi

A l'état frais, les fruits de boleko ont l'aspect de belles petites pommes brillantes, uniformément jaunes, partiellement entourées d'une peau vert olive foncé, assez épaisse et déchirée en deux ou trois endroits.

Les fruits mûrs de l'*Onguekoa Gore* jonchent le sol de la forêt en grande quantité. L'exocarpe charnu fermente rapidement. Lorsque l'exocarpe est pourri, il reste sur le sol les « noix de boleko », dont l'amande est presque toujours fort altérée. La coupe de l'amande est alors rougeâtre (et parfois noire). L'huile qui en est extraite est fortement acide, trouble et brun rougeâtre.

En ramassant les fruits peu ou pas altérés, on peut obtenir des « noix de boleko » de qualité en les traitant comme suit.

Les fruits sont dépulpés aussitôt que possible, de préférence dans une eau courante; les derniers restes de pulpe sont éliminés par un moyen *ad hoc*, par exemple en frottant les « noix de boleko » entre deux morceaux de tissu de sac d'emballage; ainsi dépulpées et séchées convenablement au soleil, les noix de boleko sont de qualité excellente; la coupe de l'amande est blanc ivoire, la conservation est parfaite. L'huile qui en est extraite par les techniques usuelles est très peu acide, limpide et d'une couleur brune assez claire.

Il est important de ne pas confondre les « noix de boleko » avec les semences de *Strombosia grandifolia*, également de forme ellipsoïde, mais plus allongées et sans auréole autour de la pointe comme chez les « noix de boleko » réelles.

Il y a lieu de considérer deux qualités de noix et deux qualités d'huile de boleko. Les synonymes d'huile de boleko sont : huile d'isano; Boleko-Isano-, Hercules-, Kongoöl-, Boleko or isano oil.

Projet de normes de qualité des noix de boleko récoltées dans les forêts

Les « noix de boleko » sont les semences sèches d'*Onguekoa Gore* complètement dépulpées. Absence de semences de *Strombosia grandifolia*, d'autres semences étrangères et de débris végétaux ou autres.

Couleur intérieure des amandes	Qualité	
	première	courante
Blanc ivoire	presque la totalité	—
Légèrement rouge à la périphérie	maximum 5 %	en majeure partie
Rougeâtre mais non noire	absence	présence
Partiellement noire	absence	absence
Amandes pourries blanches ou noires	absence	absence

Normes de qualité de l'huile de boleko à l'exportation

	Qualité	
	première	couránte
Essai à l'éther sec	limpide	limpide
Aspect	limpide	limpide
Couleur	brune non rougeâtre	brune ou rougeâtre
Densité $\frac{D\ 20^{o}}{+\ 4^{o}}$	0,9770 à 0,9840	0,9770 à 0,9840
Indice de réfraction $n_{D}^{20^{o}}$	1,5066 à 1,5098	1,5066 à 1,5098
Viscosité	moins de 1.050 cp.	1.050 cp ou plus
Indice de saponification	189-194	181-200
Indice d'hydroxyle	maximum 75	75 ou plus
Acides gras libres en acide oléique	maximum 3 %	maximum 11 %

Remarque : l'exportation d'une huile à plus de 11 % d'acides gras libres, exprimés en acide oléique, pourrait être permise si elle est uniquement destinée à être employée comme core oil.

De Vries

LE CAFÉ DANS L'ÉCONOMIE DE L'HÉMISPHÈRE

C'est le titre de la conférence faite par M. Andres Uribe C. représentant de la Fédération Nationale Colombienne des Planteurs de Café aux U.S.A. Cette conférence a été faite le 7 février 1956 à l'École des Études Internationales Avancées, de l'Université « John's Hopkins ». La FEDECAME (Fédération des Planteurs de Café d'Amérique) a publié cette conférence en juillet 1956.

L'auteur remarque que le café joue, dans l'économie de l'hémisphère américain, un rôle pluriforme, suivant le point de vue soit de l'économiste, soit du politicien, soit encore du sociologue. Plus concrètement, il s'agit tout simplement de la tasse de café pour certains; pour d'autres, c'est-à-dire pour les industriels, le mot café signifie prospérité et progrès tout comme pour les gouvernements des pays dont l'industrie principale est axée sur la culture du café. Pour la nuée des petits planteurs, ce terme représente les marchandises qu'ils peuvent acquérir en échange de leurs sacs de café (chaussures, outils, écoles pour les enfants, soins médicaux ou dentaires, moyens de transports plus confortables, etc.). Toutes ces interprétations ont un lien commun qui se nomme l'*économie*.

Pour les cinq nations de l'Amérique Latine dont les ressources principales dépendent du café, celui-ci représente la véritable monnaie. Un sac de café possède une valeur d'échange avec laquelle il est possible d'obtenir des machettes neuves, des machines à coudre, des engrais, des Jeeps, etc. Si les produits que l'on achète avec le café subissent une légère hausse, il n'y a pas lieu de s'alarmer. Mais si la hausse de ces produits s'accentuait davantage, il faudrait, en théorie du moins, que le café subisse une hausse correspondante. Dans le cas contraire, c'est la rupture de l'équilibre dans l'industrie caféière.

Au cours des 26 dernières années, cet équilibre entre le café et les produits importés ne s'est pas maintenu.

Il est établi que le café occupe une position économique prédominante dans la liste des produits d'échange du continent américain. C'est la marchandise la plus importée aux États-Unis d'Amérique du Nord. Le café dépasse les importations de métaux, de céréales, de pétrole, de viande. Quand on considère qu'une très grande partie du café récolté appartient à de petits planteurs, il faut reconnaître que c'est le sang de cinq nations latines d'Amérique que représente le café. Voici des statistiques qui appuieront cette assertion. Elles indiquent le pourcentage des exportations de café en 1954, par les cinq pays intéressés par rapport au total des produits exportés par ces 5 nations.

Salvador	88 %	en café
Colombie	84 %	» »
Haïti	79 %	» »
Guatemala	78 %	» »
Brésil	61 %	» »

Il existe encore sept autres nations latino-américaines pour lesquelles le café constitue une part importante des exportations et, de ce chef, représente une sauvegarde pour la stabilité économique et sociale. Il est permis de certifier que les immenses progrès réalisés, depuis un demi-siècle dans vingt républiques de l'Amérique Latine sont dus, en majeure partie, à l'augmentation croissante de la consommation du café. Nulle part dans le monde, on a pu relever un index de progrès matériel aussi prodigieux que celui de ces républiques, au cours de la période comprise entre 1900 et 1955. Il y a environ une cinquantaine d'années, nos pays présentaient plutôt un aspect rural : villes modestes, agriculture limitée aux besoins des cultivateurs, voies de communications précaires, transports à dos de mulets, déplacements à cheval par des chemins poussiéreux, les chemins de fer étaient rares et les cours d'eau offraient quelques barques pour le transport de marchandises. Les habitants étaient impassibles, apathiques et tout au long de l'année luttaient contre la misère et l'ignorance. L'Amérique Latine put secouer sa léthargie, le jour où les pays industriels d'Europe et les U.S.A. réclamèrent toujours plus de matières premières pour leurs industries. Il fallut cultiver des terres nouvelles, il fallut ouvrir des mines nouvelles. S'il fut nécessaire d'accroître les récoltes, on dut aussi augmenter l'extraction du pétrole et exploiter les richesses forestières. Cette transformation économique eut comme corollaire inévitable des métamorphoses fabuleuses. Quatre des six villes les plus grandes de l'hémisphère occidental se trouvent en Amérique Latine, Mexico-City, Buenos Aires, São Paulo et Rio de Janeiro. Seules les villes de New York et de Chicago les dépassent en grandeur. Ce qui impressionne surtout c'est l'existence de gratte-ciel, de magasins, d'hôtels, de théâtres et de maisons à appartements qui existent dans nos grands centres métropolitains. Il est évident que le café a contribué pour une bonne part à ce miracle économique. Aujourd'hui encore, sur les 3 3/4 milliards de dollars que l'Amérique Latine a payé aux U.S.A. en échange de services et de biens, la moitié provenait de l'exportation du café. Environ 90 % du café consommé aux États-Unis proviennent de l'Amérique Latine. En 1955, les U.S.A. importèrent plus de 20 millions de sacs de café pesant chacun 132 livres. La valeur de ces transactions dépassa

1.671 millions de dollars qui déferlèrent vers les pays d'Amérique Latine et qui permirent à ceux-ci de payer environ la moitié des produits et services qu'ils achètent aux U.S.A.

L'auteur indique ensuite comment deux des plus grands producteurs de café de l'Amérique Latine (Brésil et Colombie) utilisent leurs dollars :

	Brésil	*Colombie*
Machines	+ de 160 millions	+ de 94 millions
Autos, camions, tracteurs .	+ de 50 »	+ de 50 »
Produits chimiques, médicaments et produits pharmaceutiques	+ de 32 »	+ de 28 »
Produits végétaux	+ de 15 »	+ de 15 »
Céréales	+ de 15 »	+ de 15 »
Fers et aciers	+ de 20 »	+ de 19 »
Divers	+ de 92 »	+ de 68 »

Ce tableau ne représente qu'une partie de la valeur des importations en provenance des États-Unis d'Amérique. Pour donner une idée de l'amplitude des importations faites en 1953 par les pays gros producteurs de café, voici un relevé du nombre d'automobiles que chacun d'eux acheta aux U.S.A. au cours de l'année considérée :

Brésil	12.601 voitures
Colombie	20.951 »
Salvador	1.706 »
Guatemala	1.899 »
Mexique	33.170 »
Venezuela	28.717 »
Cuba	11.751 »

Si nous ajoutons les achats des pays plus petits, nous atteignons un total de 118.776. Le montant total de ces achats de voitures s'élève à la somme de 341.000.000 de dollars. Avec les autres marchandises achetées aux États-Unis au cours de la même année, les pays d'Amérique Latine ont versé à leurs vendeurs l'équivalent de la somme nécessaire pour payer les salaires de 400.000 ouvriers durant une année entière.

Ce qui précède démontre que les pays d'Amérique Latine producteurs de café jouirent d'un degré de prospérité élevé.

Les habitants de ces régions sont d'ardents défenseurs du système dit de libre entreprise : ils répugnent à l'idée d'une ingérence de la part du Gouvernement dans le déroulement de la production agricole ou industrielle. La loi de l'offre et de la demande fut de tous temps le facteur déterminant de l'augmentation ou de la diminution de la productivité de leurs champs de café, usines, etc.

Tant que ces concepts prévalurent, les pays producteurs de café s'en sont bien trouvés. Les périodes de surproduction ne furent jamais très longues, les excédents parvinrent à s'écouler assez vite, grâce à l'augmentation des populations dans le monde.

Mais depuis peu, les conditions se modifient. Bien que le café continue d'être un produit important qui se vend encore sans trop de difficultés, les planteurs admettent que leurs intérêts et ceux de leurs gouvernements seraient mieux défendus, si une convention internationale supervisait et la production et la vente du café.

L'auteur poursuit : « Vous tous qui m'entendez, vous connaissez parfaitement les facteurs pernicieux qui déclenchent l'instabilité en matière économique et qui ont lésé l'industrie mondiale du café, il n'y a pas très longtemps. La diminution des récoltes et la hausse des prix qui suivirent ont réduit la consommation. Aux États-Unis, on acheta 10 % moins de café qu'antérieurement. Aujourd'hui, nous disposons de plus de café qu'il n'en faut et les consommateurs en boivent moins qu'aux temps où les prix de cette denrée étaient relativement stables. Et dire qu'à présent les prix du café ont baissé de 50 %.

» Le planteur de café semble doué d'une très courte mémoire. Quand le prix d'une récolte est rémunérateur, aussitôt tous les cultivateurs augmentent la surface des terres cultivées, sans se préoccuper de la menace éventuelle d'une surproduction. On ne doit cependant pas oublier qu'une récolte de café exige, dans une plantation nouvelle, un délai de 4 ou 5 ans.

» D'ici quelques années, l'Amérique Latine se verra confrontée avec des récoltes comportant des millions de livres de café. Il restera des invendus. Les propriétaires de ces excédents ne recevront pas d'argent et devront garder ces stocks en magasin. C'est au Gouvernement de tâcher de découvrir les moyens susceptibles de conjurer ces récoltes excédentaires pour que le standard de vie de milliers et de milliers de petits propriétaires ne soit point diminué. Et ce que je viens d'évoquer n'est pas le seul préjudice qui puisse nous arriver. Les cultivateurs se rappellent encore avec horreur les pénibles souvenirs de la décade 1930-1940, quand sous la pression des soldes invendus, les prix atteignirent le niveau le plus bas jamais enregistré au cours de l'histoire du café. Le progrès économique des pays producteurs de café s'arrêta immédiatement et il fallut arracher des millions et des millions de caféiers chez les propriétaires appauvris. C'est à cette catastrophe qu'est due la pénurie de café enregistrée fin 1940.

» Il est pénible de devoir avouer que l'Amérique Latine est redevable à la seconde guerre mondiale de son fantastique redressement économique. Depuis la fin des hostilités, cette prospérité a continué sa courbe ascendante. Nous sommes fiers de dire que cette brillante situation économique, nous la devons à nous seuls, sans avoir dû recourir à une aide quelconque.

» Parmi vous, peu de personnes savent que, depuis la fin de la seconde guerre mondiale, un petit pays, l'Autriche, a reçu des États-Unis plus d'aide économique en biens et services que les 20 républiques d'Amérique Latine réunies.

» Loin de nous l'idée de considérer nos voisins du Nord comme une institution de bienfaisance illimitée. Il n'en reste pas moins vrai que nous attendons de lui, le maintien à des niveaux raisonnables des cycles de production et qu'il sauvegarde les prix rémunérateurs tels que ceux d'à présent, tout au moins, pour les produits de base comme le café. Les vingt dernières années, grâce à nos relations commerciales avec les États-Unis, nous avons pu développer davantage nos secteurs économiques. Par contre, les États-Unis ont eu, au cours de la même période, l'avantage d'être nos fournisseurs pour la majeure partie de nos importations. De 38 % en 1939, le taux de nos importations en provenance de ce pays est passé actuellement à 65 %.

» Vous serez surpris d'apprendre qu'en 1955, aucun pays du monde ne dépasse l'Amérique Latine en tant qu'acheteur aux États-Unis. Il importe de ne pas oublier que toutes ces opérations se sont effectuées strictement au comptant, sans le secours de crédit de quelque nature que ce fût. En bref, les échanges commerciaux entre les habitants de notre hémisphère dépassent 7 1/2 milliards de dollars.

» Il faudra évidemment un rude effort pour maintenir, sinon augmenter pareille cadence dans les affaires. D'aucuns sont d'avis que cette situation brillante se maintiendra uniquement en raison des liens d'amitié qui unissent nos peuples d'Amérique. Mais à cela, je crie attention! Nous considérons les États-Unis comme un guide qui doit nous conduire dans la lutte contre la misère, l'ignorance et l'oppression. Si nous devions éprouver une déception, croyez-vous que nos regards ne se tourneraient pas vers d'autres horizons? Quelle que soit la classe de la société à laquelle nous appartenions, nous savons tous que les armes pour gagner la bataille sont une production matérielle et des connaissances technologiques plus grandes (usines, moulins, commerce, magasins, propriétés foncières, forêts, science appliquée, médecins, dentistes, etc.). Actuellement, l'Amérique Latine se trouve en pleine fermentation; ses habitants réclament plus de progrès. Si sa voix est timide pour le moment, nul ne peut certifier qu'elle ne deviendra point impérieuse. Il est un fait amer à considérer : c'est l'augmentation des populations d'Amérique Latine, plus rapide que celle de sa production, sauf peut-être pour le Brésil et l'Argentine. Les républiques d'Amérique Latine comptent aujourd'hui 180 millions d'habitants. Dans moins de 25 ans, le facteur humain aura doublé. C'est un phénomène que beaucoup d'entre nous pourront observer « de visu ». Ces détails peu réjouissants ne seront pas agréables pour tous, mais vous sachant hommes d'affaires, il importe que nous considérions les réalités en face, sinon, inutile de faire des plans d'avenir. Pour éviter les crises du passé, économistes et gouvernements étudient les meilleures méthodes pour assurer à l'industrie du café un avenir meilleur. Cet objectif exige la collaboration des pays producteurs et aussi des pays consommateurs. Rien ne sert, en effet, de récolter une marchandise impeccable, si personne ne veut l'acheter. Un plan c'est bien, certes, mais ce n'est pas tout. Il faut encore de l'ordre, de la stabilité et du progrès de la part des pays caféiculteurs.

» Dans mon pays », déclare le conférencier, « en Colombie, 87 % des producteurs de café sont de petits propriétaires dont chacun cultive moins de 5.000 arbustes. Et cependant, aujourd'hui, il est capable d'assurer le pain quotidien à ses enfants et à ceux qui l'aident dans son travail. Ils continueront de prospérer au fil des années en défendant les principes démocratiques et, en signe d'amitié, ils serreront les mains de nos amis du Nord, en gage de meilleure entente.

» Sans une planification, ce sera peut-être la catastrophe. Dans mon livre *Brown Gold*, j'ai écrit que les nations productrices auront à choisir entre le rêve et le cauchemar. Un accord qui consiste à stabiliser la production, voilà le rêve, tandis que la surproduction qui peut se produire dans les 5 années à venir, exercera une telle pression sur les prix que ceux-ci s'écrouleront. Cela signifierait la fermeture de milliers d'écoles, d'hôpitaux et de cliniques. Parallèlement, le pouvoir d'achat des propriétaires de plantations diminuera, les fabriques, les moulins ne pourront

plus écouler leurs productions, les campagnards quitteront leurs champs pour se réfugier dans les villes et y chercher leur subsistance. Cette pléiade de chômeurs constituera pour les démagogues un terrain fertile. Nos systèmes traditionnels pourront s'effondrer, dès l'instant où les masses déçues suivront un leader après l'autre, anxieuses de trouver une sécurité plus assurée.

» Voilà ce que j'entends par le mot « cauchemar » qui étreint tout homme qui aime son pays et qui désire, coûte que coûte, continuer à vivre demain au moins aussi bien qu'aujourd'hui. En Amérique Latine, il est des lèvres qui, avides d'espérance, répètent les mots de Joseph STALINE : « La première moitié du XX^{e} siècle sera le socialisme de l'Est, mais la seconde moitié de ce siècle verra la socialisation de l'Amérique Latine ». Pour démontrer que STALINE s'est trompé, il faut que nous déployions les plus grands efforts afin d'assurer sans retard l'avenir du café et tout ce que ce mot symbolise. »

E. GASTUCHE

* LE THÉ

Dans les « Notes sur les Produits » du Bulletin Mensuel de la F.A.O., *« Économie et Statistique Agricoles », vol. V, n^{o} 8 (1956) nous relevons cet article sur la production, le commerce et les perspectives de la culture du thé.*

Production

La production de thé, poursuivant sa tendance d'après-guerre, a atteint un nouveau record en 1955. On estime, en effet, la production mondiale à 672.000 tonnes, soit environ 15.000 tonnes de plus que le record de l'année précédente, et 20 pour cent environ de plus que la moyenne de 1949-53. Par rapport à l'avant-guerre, la production a augmenté de plus de 50 pour cent.

Les pourcentages d'accroissement sont les plus importants en Afrique, où l'on s'attend à une nouvelle expansion de la production. Depuis la guerre, on a créé un assez grand nombre de nouvelles plantations en de nombreuses régions de ce continent; les conditions de sol et de climat y favorisent, en effet, les hauts rendements et le coût des terres et de la main-d'œuvre y est bien inférieur à ce qu'il est en Asie dans les pays de culture traditionnelle du thé. Certaines entreprises britanniques ayant l'expérience de la culture du thé en Extrême-Orient établissent ou prévoient encore de nouvelles plantations en Afrique; une nouvelle augmentation de la production est donc à envisager.

En ce qui concerne l'Asie, la production augmente régulièrement depuis quelques années en Inde, au Japon et surtout à Ceylan. Les prix avantageux ou la nécessité de réduire les frais de main-d'œuvre ont incité les planteurs, fréquemment aux prises avec de difficiles problèmes d'ordre social, économique et agricole, à élever le niveau de la production. A Ceylan, la production a augmenté d'environ 20 pour cent au cours des dernières années et tout indique que cette tendance va se poursuivre. Les efforts déployés en vue d'augmenter les rendements et de mettre en œuvre d'autres moyens permettant de freiner le coût de la production unitaire malgré l'augmentation des salaires sont des plus prometteurs. Les difficultés de personnel et le fait que les possibilités financières sont

limitées ont sans nul doute influé fâcheusement sur les travaux de recherche et de développement; mais les principales stations expérimentales, notamment celles de Tocklai (Assam) et de St. Coombs (Ceylan) ont fourni un effort qui est loin d'être négligeable, principalement en ce qui concerne la sélection et la propagation de clones à haut rendement et les conseils donnés aux planteurs sur des questions d'ordre général.

TABLEAU 1

Thé : production annuelle, par principaux pays producteurs et par continents, 1953-55

Pays ou région	1953	1954	1955
	Milliers de tonnes		
Inde	278,6	292,2	300,4
Ceylan	155,6	166,3	172,4
Indonésie	37,0	46,9	43,4
Pakistan	24,6	24,8	24,4
Japon	56,5	68,0	70,0
Autres pays (1)	24,4	25,7	28,0
Asie (2)	577	624	639
Afrique	20	27	29
Amérique latine (3)	4	4	4
Total mondial (2)	600	655	672

Les seuls pays d'Asie qui n'aient pas participé à la tendance générale à l'amélioration de la production sont le Pakistan et l'Indonésie. Au Pakistan, il avait été question, il y a quelques années, d'augmenter la production d'au moins 50 pour cent, afin de permettre à la consommation intérieure d'augmenter et aux exportations de se développer afin d'obtenir des devises étrangères. L'industrie du thé a lutté contre de nombreuses difficultés administratives et économiques. De nombreuses cultures ont souffert de pénuries d'engrais et d'autres matériaux; on s'est plaint, surtout, de l'absence évidente d'une politique bien définie tendant à encourager financièrement les nouvelles plantations. Il s'est produit, néanmoins, une légère augmentation des superficies consacrées à la culture du thé et lorsque la situation s'améliorera, on pourra escompter une certaine augmentation de la production. En Indonésie également, divers facteurs sociaux ont entravé la production et celle-ci, qui est encore inférieure d'un tiers à ce qu'elle était avant la guerre, ne montre aucun signe d'expansion rapide pour les prochaines années.

Commerce et prix

Le volume des exportations n'a pas correspondu à l'abondante récolte de 1955. En fait, les exportations indiennes ont été inférieures de 18 pour

(1) Malaisie, Iran, Formose, Viet-Nam, Ryu-kiu.
(2) Non compris la Chine et l'U.R.S.S.
(3) Estimations.

cent à celles de 1954, celles du Pakistan ont diminué de 50 pour cent et celles de l'Indonésie d'environ 28 pour cent. Seules, Ceylan et l'Afrique orientale britannique ont enregistré une augmentation des exportations. Les importations ont diminué dans tous les grands pays consommateurs. Les importations nettes du Royaume-Uni ont diminué de 9 pour cent. Une enquête effectuée récemment par le *Tea Bureau* révèle une tendance croissante à la préparation de thé moins fort, pour des raisons d'économie. Un autre facteur mis en lumière par l'enquête est l'importance attachée à la qualité. Aux États-Unis, les importations, bien qu'encore supérieures à la moyenne de 1948-52, ont été légèrement inférieures à celles des deux années précédentes, malgré la publicité faite par l'Office du thé des États-Unis. On note un léger fléchissement des importations au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Par contre, le niveau des importations a continué à s'élever en Allemagne occidentale et en Afrique du Nord (principalement au Maroc qui a importé une quantité assez importante de thé chinois).

TABLEAU 2

Importations nettes de certains pays, de 1953 à 1955 et pendant le premier trimestre de 1956

Pays importateur	1953	1954	1955	Premier trimestre	
				1955	1956
	Milliers de tonnes				
Royaume-Uni	207,2	231,7	211,5	75,4	53,9
Irlande, Rép. d'	7,4	11,7	11,8	4,0	3,4
Pays-Bas	7,8	8,1	7,4	2,0	2,0
Allemagne occidentale ..	3,7	4,8	5,4	1,3	1,4
États-Unis	48,8	51,7	47,0	16,1	12,7
Canada	20,6	20,1	19,1	4,3	4,1
Australie	27,1	27,3	24,3	8,8	5,2
Nouvelle-Zélande	6,7	6,9	5,8	1,9	...
Égypte	20,2	16,3	17,2	3,2	4,3
Maroc	13,5	13,4	15,7	3,8	4,8
Total mondial ...	441	*477	*450	—	—

* Estimations provisoires.

Les prix ont monté en flèche pendant l'hiver 1954-55, mais une réaction due à divers facteurs est intervenue au début de 1955. Cependant, le retour à la normale ne s'est produit que lorsque les stocks accumulés dans les pays consommateurs ont été épuisés au cours du troisième trimestre. Pendant le deuxième semestre de 1955, les tendances des prix aux enchères de Londres et d'Extrême-Orient n'ont pas été coordonnées. L'Inde et Ceylan ont appliqué des restrictions temporaires sur les expéditions destinées aux enchères de Londres, ce qui a entravé le mouvement

des échanges et congestionné les entrepôts et les ports d'Extrême-Orient. Les prix à Colombo n'ont été que faiblement soutenus par l'application de mesures d'urgence, telles qu'achats gouvernementaux (550.000 lb. au total), subventions à l'exportation (elles n'ont été appliquées que pendant deux semaines) et enfin réduction des droits d'exportation. L'Inde a établi une échelle mobile des droits d'exportation, mais les prix à Calcutta ont continué à être défavorablement influencés par l'important stock de report constitué en général par des thés de qualité inférieure, qui emplissaient les entrepôts. Pendant ce temps, les prix montaient aux enchères de Londres, où les stocks étaient presque épuisés et où les arrivages étaient inférieurs à la normale.

TABLEAU 3

Prix du thé dans les principaux centres d'enchères, par trimestre

Période	Calcutta	Colombo	Londres
	Thé d'exportation	Tous les thés	Tous les thés
	Pence par lb.		
1953			
1er trimestre	25,6	35,8	40,4
2e trimestre	30,7	33,1	44,0
3e trimestre	34,1	33,5	43,7
4e trimestre	34,8	35,0	46,8
1954			
1er trimestre	42,0	42,3	53,0
2e trimestre	50,0	42,2	57,4
3e trimestre	55,1	45,3	63,1
4e trimestre	63,0	58,0	80,7
1955			
1er trimestre	60,6	50,0	73,1
2e trimestre	40,7	27,5	50,6
3e trimestre	47,2	41,6	53,3
4e trimestre	37,0	39,6	59,1
1956			
1er trimestre	30,6	39,1	51,6
2e trimestre	31,9	37,2	55,7

Il semble que la stabilité des prix soit plus grande en 1956. Les restrictions à l'exportation ont été supprimées en Inde pendant les derniers mois de la campagne. L'accroissement de la demande étrangère pendant le premier semestre de l'année et l'amélioration de la qualité du thé de la nouvelle campagne ont réussi à maintenir le niveau des prix et à restreindre l'écart existant entre les enchères de Londres et celles d'Extrême-Orient.

Bien que les prix aient fluctué irrégulièrement et quelquefois violemment en 1955, cette année a été moins décevante pour l'industrie du thé qu'on ne le craignait au cours des premiers mois lorsque les prix ont commencé à baisser. S'ils ont été beaucoup moins encourageants

que ceux de l'année record 1954, les rapports des sociétés accusent en général de bons résultats.

Perspectives

Malgré les gelées et la sécheresse dont ont souffert les principales régions de culture du thé à Ceylan au début de 1956, et malgré des pluies prolongées dans le nord de l'Inde, la production des principaux pays exportateurs de l'Extrême-Orient, au cours des quatre ou cinq premiers mois de l'année, n'a été inférieure que de quelques milliers de tonnes à celle de 1955. L'activité commerciale ayant été soutenue pendant le premier semestre et les prix payés pour des thés de qualité ayant augmenté, les perspectives immédiates semblent satisfaisantes. Les importations européennes devraient augmenter; le fait que les stocks sont inhabituellement bas dans les entrepôts du Royaume-Uni peut conduire à une augmentation des importations au cours des prochains mois. Les stocks de report de l'Inde semblent avoir été absorbés en très grande partie par la consommation intérieure; l'équilibre de l'offre et de la demande pourra être maintenu si les producteurs indiens tiennent sérieusement compte du rapport entre la quantité et la qualité de leur production.

A plus longue échéance, toutefois, le problème le plus urgent consistera peut-être à contrôler le coût unitaire de la production. Une hausse générale du coût de la main-d'œuvre dans tout l'Extrême-Orient s'est manifestée au cours de l'année 1955, et cette tendance se poursuivra certainement. Les prix du carburant, des matériaux de construction et des machines ont également monté. Il est évident que les plus grands efforts devront porter sur l'amélioration des rendements et des techniques de production, et que l'on devra chercher à obtenir une meilleure qualité du produit fini.

Il ressort de ce qui précède qu'il faut s'intéresser davantage à la recherche, à la fois dans le domaine de l'agronomie et dans celui du traitement du thé. Mais si l'on veut rationaliser l'industrie, on aura besoin de plus de capitaux qu'il n'en est actuellement disponible. En Inde, le rapport de la Commission d'enquête sur les plantations est attendu avec grand intérêt, d'autant plus qu'il s'accompagnera probablement d'une déclaration officielle sur la politique à suivre. A Ceylan, le gouvernement précédent était favorable au maintien de la superficie actuelle des plantations car la productivité des plantations qui ont été fragmentées en petites exploitations a grandement souffert. On attend maintenant une déclaration du gouvernement venu au pouvoir en juin 1956 sur la politique relative au thé. Il est possible que l'on mette en œuvre une politique tendant à aider les petits propriétaires, tout en encourageant les grands propriétaires à améliorer leur gestion et à consolider leur situation financière. L'exemple du Japon montre que la productivité des petites exploitations peut être grandement accrue.

Depuis l'expiration de l'Accord international sur le thé au début de 1955, les négociations en vue du renouvellement de cet Accord ont été entravées par des divergences de vues fondamentales du point de vue économique. Mais les fluctuations du volume du commerce et des prix, ces 15 derniers mois, ont été légères. Il se peut néanmoins qu'à longue échéance la tendance actuelle soit renversée par l'application de programmes nationaux d'expansion des superficies et de la production.

R. TONDEUR

L'EXTRACTION POUSSÉE DE L'HUILE DE COTON

Au cours des années 1955 à 1957, le *Bulletin Agricole* a publié plusieurs notes sur l'huilerie et le raffinage de l'huile de coton. De plus en plus, on substitue l'extraction par solvant au pressage, et cela parce que le rendement en huile s'accroît. Par solvant, 96 à 98 % des lipides totaux peuvent être obtenus, alors que la presse ne livre que 83 à 93 %.

On peut alors se poser la question de savoir si une augmentation quantitative ne s'obtient pas au détriment de la qualité, opinion renforcée par le fait que les farines résiduelles sont poudreuses et que l'huile est souvent fortement colorée.

Des auteurs ont montré que les lipides extraits de tourteaux résiduels du traitement des graines à la presse hélicoïdale contiennent des quantités élevées d'impuretés et qu'ils sont de qualité inférieure à ceux obtenus à la presse.

Un groupe de chercheurs du Southern Regional Research Laboratory, New Orleans, s'est attaqué à ce problème. Une étude vient de paraître dans le numéro de décembre 1956 du *Journal of the American Oil Chemists' Society* (vol. 33, n° 12, pp. 639-646, 1956).

Les auteurs ont traité deux lots d'amandes très propres dosant respectivement 35-36 % (I) et 39-40 % (II) d'huile, par de l'hexane commercial (éb. 68-70°C) très pur.

Chaque lot avait été subdivisé en 3 échantillons : amandes réduites en flocons (1), flocons chauffés en présence de 13 % d'humidité entre 43-77°C pour le lot I et 42-93°C pour le lot II (2) et flocons cuits comme il a été détaillé dans des publications antérieures (3).

L'extraction a été faite chaque fois par du solvant à une température voisine de 50°C, chaque miscella étant conservé et distillé séparément et cela jusqu'à ce que le solvant n'extraie plus que 0,5 % de lipides.

Il peut être intéressant de donner les résultats extrêmes obtenus.

Lot	Préparation	Temps d'extraction (h)	Pourcentage des lipides totaux extraits (%)	Fractions intermédiaires (h)
I	1	0,5 65,6	93,17 99,26	0,8; 1,1; 16,7
	2	1,2 41,3	92,84 98,90	1,9; 15.5; 19,4
	3	0,9 15,4	94,20 99,05	1,0
II	1	2,6 143,5	94,39 99,05	1,9; 3,5; 69,2
	2	3,9 132,5	93,90 99,04	2,4; 2,6; 20,3
	3	1,0 28,8	93,09 99,43	0,3; 2,0

Teneurs en azote et en gossypol

Lot	Préparation	Azote	Gossypol	
			libre	total
I	1 amandes	6,51	1,12	1,14
	1 tourteau	10,07	0,96	1,53
	2 amandes	6,23	0,72	1,02
	2 tourteau	9,55	0,82	1,14
	3 amandes	6,28	0,03	0,99
	3 tourteau	9,31	0,06	1,35
II	1 amandes	5,56	1,17	1,14
	1 tourteau	9,09	1,22	1,67
	2 amandes	5,50	0,90	1,18
	2 tourteau	8,92	0,87	1,37
	3 amandes	5,46	0,06	1,08
	3 tourteau	9,02	0,07	1,55

Étude de l'huile brute

Lot	Préparation	Fraction	Acidité oléique (%)	Gossypol (%)	Phosphatides (%)	Acides oxydés (%)	Insaponifiable (%)	Huile neutre (%)
I	1	1	0,71	0,13	0,93	1,26	0,59	96,07
		2	2,43	1,37	6,25	2,57	1,12	89,36
		3	6,16	4,25	12,50	6,04	1,32	76,56
		4	4,35	3,50	15,50	5,94	1,19	73,63
		5	6,52	6,25	25,50	6,52	1,13	56,19
	2	1	1,58	0,25	1,88	0,56	0,67	96,41
		2	3,09	0,22	3,65	1,83	0,78	92,76
		3	2,50	0,32	4,75	1,08	0,92	93,88
		4	2,67	0,70	4,98	0,87	0,55	91,44
		5	8,28	1,77	10,45	3,68	1,06	81,27
	3	1	0,89	0,05	0,02	0,33	1,07	98,21
		2	2,03	0,04	0,25	0,49	1,75	96,41
		3	1,77	0,03	0,58	0,29	1,59	96,66
II	1	1	1,15	0,16	1,51	0,73	0,76	97,11
		2	3,19	1,41	10,52	2,77	1,72	84,10
		3	5,76	1,89	12,29	2,96	2,96	81,81
		4	6,05	1,15	11,03	2,12	2,06	83,10
		5	23,09	11,76	17,80	15,39	3,34	58,02
	2	1	1,90	0,40	1,63	0,70	0,61	96,69
		2	2,14	0,34	2,50	0,68	0,47	95,79
		3	2,87	0,36	4,00	0,85	0,47	93,77
		4	5,15	0,72	5,00	1,45	1,20	90,53
		5	7,30	0,58	2,50	1,14	1,77	90,04
	3	1	1,00	0,03	0,06	1,55	0,73	99,03
		2	1,80	0,03	0,22	0,39	0,94	98,14
		3	4,37	0,07	0,95	0,71	1,07	93,61
		4	3,57	0,08	1,25	0,70	1,88	93,88

On voit donc qu'à mesure que l'extraction est plus poussée, la quantité de constituants lipoïdiques augmente dans l'huile et que, de ce fait, la proportion d'huile neutre diminue. Mais le mode de préparation des amandes en vue de l'extraction joue également un rôle important quant au rendement total en huile neutre.

Dr E. L. Adriaens

* LA TRISTEZA DES CITRUS

Un groupe de quatre ingénieurs de l'École Nationale d'Agriculture d'Alger se rendit au Brésil au cours de l'été de 1955. Ils recueillirent au cours de ce voyage des données récentes sur le problème de la maladie à virus des agrumes, connue dans ce pays sous le nom de Tristeza. Un article de Fruits d'Outre-Mer, *Paris, vol. 11, n° 8, pp. 329-340 (1956), paru sous la signature de* MM. Sourdat *et* J. E. Hasdenteufel, *rend compte de leurs travaux. Nous le résumons ci-dessous.*

Distribution de la maladie

La distribution de cette maladie a été établie pour le B.A.C.B. en 1953 par Steyaert. A la liste des pays envahis, il faut ajouter les Iles Hawaii, où elle fut diagnostiquée en 1953. Jusqu'à présent le bassin méditerranéen reste, parmi les régions citricoles, la seule indemne. Elle n'en constitue pas moins une grave menace pour ces régions, car tous les agrumes d'Afrique du Nord sont greffés sur bigaradier.

Pour l'ensemble des régions citricoles du globe, la Tristeza constitue une des plus graves maladies. 12 millions d'arbres périrent en 10 ans en Afrique du Sud, 40 à 60 % des plantations furent atteintes de « Quick decline » en U.S.A. et les ravages doublèrent d'importance chaque année de 1939 à 1950.

C'est au Brésil que la maladie semble avoir été la plus meurtrière; 80 % des plantations durent être renouvelées entre 1939 et 1946. Les exportations tombèrent de 5.600.000 caisses en 1939 à 1.500.000 caisses en moyenne depuis 1942.

Caractéristiques du virus

Dans les diverses régions du globe et même localement pour une région donnée, on observe des troubles de vigueur inégale. Même dans un verger, cette vigueur est différente d'arbre à arbre. En général, l'inoculation à des arbres, au départ d'un arbre présentant des symptômes de Tristeza d'une vigueur déterminée, produit des symptômes d'une vigueur de même intensité.

Les faits tendent à démontrer l'existence de races. Les arbres hébergeant une race faible, ne donnent que des symptômes atténués, guérissent et de plus sont immunisés contre les races fortes. Ceci laisse entrevoir la possibilité de vacciner les arbres.

On procède à la détermination de la vigueur de la race en inoculant 5-10 jeunes associations oranger-bigaradier avec le virus prélevé par greffes ou pucerons sur un arbre donné. Si celui-ci développe d'autres symptômes, c'est que l'arbre testé a un mélange de souches de virus.

Les vecteurs de virus sont : au Brésil : *Aphis citricidus* Kirk. (puceron noir): aux U.S.A. : *Aphis gossypii* Glov. (puceron vert); en Afrique du Sud : *Aphis citrifoliae* (S.).

Étude des tissus malades et des symptômes

Le virus de la Tristeza inoculé à un arbre inhibe primordialement le métabolisme glucidique. Cette inhibition entraîne en second lieu la dégénérescence de tissus conducteurs, le blocage de la sève.

Ces phénomènes internes s'extériorisent par des symptômes externes dans l'ordre suivant :

— arrêt de la croissance des radicelles par carence des glucides;
— arrêt de l'absorption et pourriture des racines;
— chlorose du feuillage;
— arrêt de la croissance et mort par inanition.

Le symptôme qui frappera en premier lieu le planteur est l'altération de la coloration du feuillage qui vire au vert gris, puis au jaune. Les feuilles dont les tissus s'épaississent, s'enroulent dorsalement. Elles tombent pour être remplacées par des bouquets de feuilles petites et chlorotiques.

Les rameaux croissent irrégulièrement et forment des entre-nœuds irréguliers, courts, se desséchant à l'extrémité et portant de petites feuilles en touffes.

Certains citrus présentent le symptôme caractéristique du « stem-pitting ». Les rameaux soigneusement décortiqués et les racines, présentent dans le bois des dépressions allongées (plus tard ce symptôme se retrouve sur les branches et le tronc : N.D.L.R.). Ce symptôme est constant sur les Pomelos (symptôme observé également au Congo belge).

Comportements des différents citrus

Le comportement à la Tristeza de divers citrus dépend de trois critères :

— sensibilité à l'inoculation naturelle;
— aptitude des tissus à développer une forte concentration de virus;
— tolérance ou intolérance des tissus à une concentration donnée de virus.

Ces caractères et leurs combinaisons entre eux permettent de classer les citrus suivant 4 types.

1° Type Pomelo *(C. paradisi)*

Sensible à la contamination, abritant une assez forte concentration de virus et possédant un tissu libérien intolérant, le Pomelo est impropre à toute culture en présence de Tristeza. A ce type appartiennent quelques limes acides *(C. aurantifolia)* dites « limão galego » ou « mexican lime », quelques tangelos.

2° Type Poncirus

Parfaitement indifférent à la maladie, ne développe pas le virus : quelques citranges *(P. trifoliata × C. sinensis* et les citrumelos *(P. trifoliata × C. paradisi)*.

3° Type orange *(C. sinensis)*

Très sensible à l'inoculation et développe une forte concentration de virus, mais les tissus sont très tolérants. Indifférent à la Tristeza franc de pied, mais inocule le virus au porte-greffe et si celui-ci est intolérant la maladie se déclare : toutes les variétés d'oranges douces *(C. sinensis)* et deux citronniers hybrides.

Le mandarinier *(C. reticulata)* est assez résistant à l'inoculation, mais lorsqu'elle se réalise le virus se développe rapidement.

4° Type bigaradier *(C. aurantium)*

Quoique très résistant à la contamination et ne développant pas le virus, le greffage peut amener de fortes concentrations de virus et la maladie se déclare : citronniers vrais *(C. limon)*, la tangerine Dancy, les Kumquats *(Fortunella)*, le *Severinia buxifolia* et les pamplemoussiers *(C. grandis)*.

Identification de la maladie

L'identification de la maladie fera appel aux symptômes décrits ci-dessus. On notera aussi que la Tristeza fait naître des gourmands sur le tronc du porte-greffe.

En laboratoire, l'identification recourt à l'examen de coupes microscopiques. Pour ce faire, on retire une plaque d'écorce prise à cheval sur le bourrelet de la greffe dont on examine les tissus libériens.

Les tests d'inoculations seront les plus sûrs, mais aussi les plus longs et demandent des installations et la disposition d'un matériel de plantation garanti indemne.

Il faut disposer de plants à tissu intolérant. Le Kumquat *(C. fortunella)* et le *Severinia buxifolia* donnent les réactions les plus nettes, mais leur culture et le greffage rencontrent certains aléas; conséquemment, il est conseillé les associations oranger-bigaradier. Le « limão galego » à cause de sa susceptibilité et la formation de « stem-pitting » est fort employé au Brésil.

On opère soit par transfert du puceron ou par greffage. Pour le test par puceron, on prélèvera au moins 60 *A. citricidus* ou 150 *A. gossypii*. Les résultats s'observent après deux mois. Le greffage est plus sûr, mais demande 3 mois pour développer des lésions observables. Il donne environ 77 % de résultats positifs, alors que le test par pucerons n'en donne que 23 %.

Traitements et préventions

Il n'y a que deux méthodes de traitement dans un verger atteint : soit le sauvetage des arbres par régénération, soit le remplacement massif de la plantation par des associations résistantes. Mais l'une et l'autre méthodes dépendent, à la fois, tant des circonstances économiques que des facteurs biologiques de l'infestation et requièrent la disposition de matériel de plantation.

Traitements de récupération

La greffe en pont substitue un porte-greffe tolérant au porte-greffe intolérant. La substitution n'est plus possible avec des arbres de plus de 5 ou 6 ans.

L'affranchissement, par lequel on provoque l'enracinement direct du greffon en accumulant de la terre autour de sa base. Cette pratique n'est possible qu'avec une greffe très basse.

Le surgreffage qui aurait permis de remplacer une frondaison vulnérable par une autre non vulnérable ne semble pas avoir répondu aux espérances.

Reconstitution de nouvelles plantations

Porte-greffes tolérants : d'importants travaux ont été entrepris par l'Institut Agronomique de Campinao pour la recherche de ces porte-greffes; 1.500 combinaisons furent expérimentées. 12 porte-greffes seulement ont montré des qualités générales satisfaisantes.

Les services fédéraux se préoccupent de développer la mandarine Cléopâtre et le citrange Troyer *(P. trifoliata* × *C. sinensis)*. Ces deux variétés mériteraient d'être expérimentées partout où la Tristeza menace l'existence des vergers d'orangers.

Clones résistants ou tolérants

Les recherches tendant à trouver des clones résistants sont très peu encourageantes. D'autre part, après l'expérience acquise au Brésil et aux U.S.A., il apparaîtrait que si la Tristeza se généralisait dans le monde, le pomelo ne serait plus cultivable commercialement.

L'Institut Agronomique de Campinao met ses espoirs dans la création d'un hybride bigaradier-oranger tolérant.

Reste à voir ce que pourrait donner la vaccination au moyen de race faible de virus. Un succès en ce sens ouvrirait un chapitre nouveau en phytopathologie.

R. L. STEYAERT

* CHIMIE DE QUELQUES INSECTICIDES PEU CONNUS D'ORIGINE VÉGÉTALE

Dans cet article de *Colonial Plant and Animal Products*, Vol. 5, n° 4, (1956), R. G. W. SPICKETT présente une revue des travaux récents sur les insecticides d'origine végétale. Après avoir rappelé l'importance considérable du pyrèthre et de ses principes actifs, se présentant sous forme d'esters, l'auteur divise son travail en plantes contenant de la roténone (principe actif du derris) ou des roténoïdes et en plantes contenant des principes différents de la roténone.

A) Plantes à roténone — Il s'agit évidemment de plantes différentes du derris dont l'étude chimique est terminée de longue date et duquel on a isolé outre la roténone, l'elliptone, le sumatrol, l'α toxicarol, le malaccol et la degueline.

1. *Mundulea suberosa* — Plante originaire d'Asie et d'Afrique. Les extraits d'écorces donnent un « test de Durham » positif (montrant la présence de roténoïdes). Outre la roténone, on a isolé divers dérivés inactifs, une substance $C_{23}H_{20}O_7$ cristallisée et la « substance Mundulea A » $C_{25}H_{24}O_6$, possédant toutes deux une activité voisine de celle de la roténone.

2. *Millettia* spp. — L'espèce la plus étudiée est *M. pachycarpa* BENTH. originaire de Chine. Outre la roténone, deux substances définies possèdent des activités insecticides; elles sont représentées par les formules brutes $C_{23}H_{20}O_6$, fondant à 189-90°C et $C_{21}H_{20}O_6$ fondant à 164-5°C. D'autres espèces ont montré la présence de petites quantités de roténone, notamment les espèces africaines *M. laurentii* DE WILD., *M. versicolor* WELW., *M. manii* BAK et *M. ferruginea* HOCHST.

3. *Ostryoderris* sp. — Des extraits de *O. gabonica* DUNN, *O. lucida* BAKER et *O. chevalieri* DUNN ont une action insecticide. Les trois premiers contiennent de la roténone; le dernier un mélange d'alcaloïdes.

4. *Pachyrrhizus* spp. — Ces espèces fournissent des graines dont le pouvoir insecticide présente un certain intérêt. De nombreuses substances en ont été isolées dont la roténone et deux autres produits cristallisés : $C_{20}H_{16}O_6$, F 218°C et $C_{23}H_{18}O_8$, F. 100°C.

5. *Dolichos pseudopachyrrhizus* — Cette espèce possède une activité insecticide. On n'a cependant pu en isoler qu'une saponine.

B) Plantes contenant d'autres principes actifs que la roténone.

1. *Annona species* — Les graines de plusieurs espèces d'*Annona* possèdent une activité insecticide marquée. Citons *A. cherimola* LINN, *A. glabra* LINN, *A. reticulata* LINN, *A. spinescens* MART et *A. squamosa* LINN.

On a isolé de ces plantes plusieurs alcaloïdes dont l'annonaïne, la muricine, $C_{19}H_{21}O_4N$ et la muricinine $C_{18}H_{19}O_4N$ qui possèdent la structure des aporphines.

L'activité insecticide ne semble cependant pas être liée à ces alcaloïdes, mais bien plutôt à des substances isolées par HARPER qui les considère comme des glycérides d'acides hydroxylés non saturés.

2. *Ryania* spp. — L'espèce *Ryania speciosa* VAHL. est originaire de l'Ile de la Trinité. Les tiges broyées sont utilisées en pulvérisation. La ryanodine, alcaloïde isolé par extraction chloroformique de la drogue est un insecticide puissant; il s'agit d'un dérivé indolique neutre dont la formule serait $C_{25}H_{35}NO_9$ ou $C_{26}H_{37}NO_9$. La structure n'est pas encore complètement élucidée.

3. *Tripterygium wilfordii* HOOK. — Cette espèce est répandue en Chine. On en a extrait une série d'alcaloïdes possédant tous, à des degrés divers, une action insecticide. L'alcaloïde principal est la *wilfordine*, $C_{42}H_{47}O_{19}N \pm CH_3$ ou $\pm$ O. Il s'agit d'un polyester; il donne par saponifications 8 équivalents d'acide à rapporter à 5 acide acétique, 1 acide benzoïque et un acide non volatil à deux fonctions acides, dérivé de la pyridine. Outre la wilfordine, on a isolé la wilforine, la wilforgine, la wilfortrine et la wilforzine. Elles sont actives en ordre principal sur le charançon européen du maïs.

4. *Haplophyton cimicidium* A.D.C. — Cette plante mexicaine est active par ses alcaloïdes. Deux bases ont été isolées : l'haplophytine $C_{27}H_{31}O_5N_3$, F 280-285°C et la cimicidine $C_{23}H_{28}O_5N_2$ F 259-262°C. Ces alcaloïdes ont subi un début d'investigation, mais leur structure n'a pas encore été déterminée.

5. *Schoenocaulon* sp. (cévadille) — Ces espèces appartiennent à la famille des liliacées. Le principal représentant est *S. officinale* A. GREY., largement distribué en Amérique Centrale, Venezuela et Pérou. Sa toxicité sur la mouche domestique est à comparer à celle du pyrèthre.

Dans ce cas également, les principes actifs sont des alcaloïdes appartenant au groupe des alcaloïdes stéroïdaux comprenant les alcaloïdes de *Solanum* et *Veratrum*.

Les graines contiennent jusqu'à 6 % d'alcaloïdes totaux connus sous le nom de « vératrine ». L'alcaloïde principal est la cévadine, $C_{32}H_{49}O_9N$, à côté duquel on a isolé la vératridine $C_{36}H_{51}O_{11}N$, la cévadilline, la sabadine et la sabadinine.

La structure chimique est fort étudiée et on a proposé une structure pour la génine (portion hydroxylée de la molécule) dénommée cévagénine.

6. *Heliopsis* spp. — Des produits actifs ont été isolés des espèces *H. longipes*, *H. scabra*, *H. gracilis* et *H. parvifolia*. De la première, on a isolé l'affinine, de la deuxième, la scabrine.

Ces deux substances appartiennent au groupe des amides étant respectivement la N-isobutyl-2:6:8-décatriénoamide et la N-isobutyl-2:4:8:10:14-décapentaènoamide (ou des isomères possédant une disposition différente des doubles liaisons).

Ces deux amides possèdent une activité voisine de celle des pyréthrines.

7. *Phellodendron* spp. — De *Phellodendron amurense* RUPR. répandu dans beaucoup de contrées asiatiques, on a isolé deux alcaloïdes, la berbérine et la palmotine, inactifs comme insecticide. Des fruits, on a pu isoler à la suite d'un long fractionnement d'un extrait pétroléique très actif, une fraction particulièrement toxique pour les insectes. On ne connaît encore rien de sa constitution chimique.

L'auteur conclut en déclarant que les études des plantes insecticides sont encore très loin d'être terminées et que l'on peut espérer de nombreuses découvertes dans ce domaine.

R. TONDEUR

* LES MALADIES DES PLANTES A PARFUM TROPICALES

Nous relevons cet article de P. BAUDIN dans le *Supplément Colonial* à la *Revue de Mycologie,* publié en décembre 1955.

Dans cette étude, l'auteur dresse une bibliographie de diverses plantes à parfum et particulièrement de celles qui contribuent à la richesse de Madagascar. Le classement des plantes est fait par familles comprenant les Myrtacées, les Lauracées, les Géraniacées, les Graminées, les Labiées, les Zingibéracées et les Anonacées.

I. Myrtacées

Dans cette famille, l'auteur passe en revue le giroflier, l'eucalyptus et le cajeput.

Parmi les maladies apoplectiques du giroflier, nous signalerons le « Sudden Death Disease » de Zanzibar causé par le champignon *Valsa eugeniae,* qui se propagerait au départ de blessures de branches. Le « Cryptosporella Die Back » est causé, comme son nom l'indique, par *Cryptosporella eugeniae* NUTMAN et ROBERTS. Enfin la Maladie de l'Apoplexie de Madagascar serait d'origine physiologique.

En outre, le giroflier est atteint d'anthracnose et de fumagines.

Les maladies de l'eucalyptus présentent plus d'intérêt pour le Congo belge. Elles sont assez nombreuses, l'auteur en cite une dizaine. Les plus importantes sont : le chancre de l'eucalyptus provoqué par diverses espèces de *Botrytis*; elle ne se développe qu'au cours de saisons particulièrement humides.

Le « Damping Off » est une maladie fort grave atteignant les plantules qui s'étiolent, dépérissent rapidement et meurent. Elle serait due à un champignon, *Cylindrocladium scoparium.*

Le *Corticium salmonicolor* provoque dans les régions particulièrement humides, la maladie dénommée « Pink Disease ».

La pourriture du tronc est provoquée en Afrique du Sud par *Stereum hirsutum* WILDD. Il s'agit de la pourriture sèche du centre du tronc.

Les taches foliaires peuvent être dues à plusieurs agents *Sphaerulina eucalypti, Actynopelte dryina, Cercospora epicoccoïdes.*

En Argentine, de graves dommages ont été causés à l'eucalyptus officinal par *Ganoderma sessile* MURILL s'attaquant aux racines.

Le cajeput *(Melaleuca leucodendron)* est atteint de rouille provoquée par *Puccinia camayoi* PUTT., de la pourriture humide des racines et de fumagines.

II. Lauracées

Les maladies de la cannelle et du camphrier ne présentent pas un grand intérêt, aussi passerons-nous aux autres plantes à parfum.

III. Géraniacées

Le seul représentant de cette famille est le *Pelargonium capitatum* ou géranium rosat.

Il peut être atteint d'anthracnose provoquée par *Glomerella vanillae* (ZIMM.) PETCH. et RAG., var. *Pelargonii* BOURIQUET. La maladie se développant sous forme de taches sur les feuilles ou les pétioles, rend les tissus cassants et provoque le jaunissement et la dessiccation des feuilles, entraînant souvent la mort de la plante.

Le flétrissement a été signalé à Madagascar et en Californie. Il se manifeste par la flétrissure des feuilles, l'apparition de taches sombres sur les tiges et la mort après trois semaines. Il est dû à une espèce de *Verticillium*, probablement *V. albo-atrum* REINKE et BERTH. En outre, une dizaine d'autres parasites ont été décelés par culture en chambre chaude d'échantillons atteints de flétrissure.

La pourriture de la tige ou « Pied noir » est provoquée par des *Pythium*, *P. vexans* en Inde, *P. de Baryanum* HESSE au Tanganyika. L'attaque débute près du collet et se développe après une période particulièrement humide.

La pourriture des racines peut être provoquée par plusieurs parasites :

1. «Armillaria root rot», observée au Tanganyika, est due à *Armillaria mellea* QUÉL.

2. Le « Violet Root rot », du Tanganyika également, serait provoquée par *Helicobasidium purpureum.*

3. Enfin le « Brown root rot » a été observé en U.R.S.S. et serait dû à *Hypholoma volusinum.*

IV. Graminées

Le lemon-grass ou *Cymbopogon flexuosus* STAPF. peut être atteint de taches foliaires. Elles sont provoquées, au Guatemala par *Helminthosporium cymbopogi* DODGE. La maladie peut être combattue par bouillie bordelaise ou sulfate de chaux.

D'autres *Helminthosporium* provoquent des taches oculaires sur les feuilles, certains sont communs à la canne à sucre et au lemon-grass.

La citronelle *(Cymbopogon nardus* STAPF.) est attaquée par le même *Helminthosporium cymbopogi* et également par un autre parasite *Curvularia andropogonis* (ZIMMERMAN) BOEDIJN. *Rhizoctonia grisea* (STEVENS) METZ. provoque de graves dommages dans les cultures de citronelle de Java.

V. Labiées

Le basilic est attaqué par plusieurs parasites provoquant de graves dégâts dans les plantations. La rouille, à Madagascar, a fait de grands ravages *(Aecidium).*

En Malaisie, on a observé un dépérissemnet des parties aériennes de la plante avec pourriture des racines due à *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl.

Enfin le mildiou provoqué par *Peronospora lamii* (Al. Br.) de By. a été la cause de l'abandon de la culture du basilic en Uganda.

Le patchouli *(Pogostemon patchouli* L.) n'est guère cultivé en Afrique continentale. Plusieurs maladies sont signalées dont une maladie de carence due à la déficience en manganèse.

Nous ne parlerons pas des cardamomes, ni de l'ylang-ylang dont l'auteur cite quelques parasites.

R. Tondeur

MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE DU *RAUWOLFIA VOMITORIA*

Un essai orientatif de multiplication végétative de *Rauwolfia vomitoria* a été réalisé en 1954, à Yangambi, suivant une technique peu onéreuse en moyens et en main-d'œuvre.

Il va de soi que le rendement obtenu est sous la dépendance des soins culturaux.

Conditions expérimentales

1. *La bouture*

Il ressort d'une première série d'essais que le choix du bois a relativement peu d'importance. En effet, toutes les parties de la plante, du collet au bois de l'année, sont bouturables. On préférera cependant le bois légèrement aoûté, de 1,5 à 2 cm de diamètre, qui peut assurer un pourcentage satisfaisant de reprise (70 à 80 %). La longueur de la bouture dépendra du type de terrain dans lequel la plantation s'exécute; elle sera, d'une manière générale, plus longue en terrain sablonneux qu'en terrain argileux. Des diverses boutures expérimentées, celles dont la longueur moyenne atteignait quelque 25 cm donnèrent de bons résultats (en conditions sablonno-argileuses). On ne perdra pas de vue que plus un sol est lourd, plus il est avantageux de localiser l'enracinement de la plante dans les horizons supérieurs afin d'en faciliter l'extraction, d'où réduction de la longueur ou éventuellement pose en oblique (45°) de la bouture dans le sol.

2. *Plantation*

La préparation du terrain a été limitée à l'éradication du recru. Abandonnées sur le sol, les fanes ont assuré une protection satisfaisante du terrain avant la reprise de la bouture. La plantation s'est effectuée dans un sol labouré, partiellement ameubli en surface, par l'enfoncement d'une moitié de la bouture. L'écartement minimum qui semble pouvoir être adopté est celui de 1 m en tous sens.

3. *Extraction*

Après deux années de mise en place, la bouture atteint un développement d'environ trois mètres. Les entretiens, assez fréquents au début de la mise en place, se réduisent au fur et à mesure de la croissance de la bouture et peuvent être considérés comme nuls après un an de plantation.

La quantité moyenne de racines a été de 630 g par plant. A l'écartement de 1 × 1 m, le rendement théorique serait de 6.300 kg de matériel frais à l'hectare, représentant en poids sec environ trois tonnes de racines.

La fraction utile des racines est représentée par les deux tiers du produit, soit deux tonnes.

Un tel rendement paraît satisfaisant et apte à être accru par l'amélioration des conditions culturales.

Il semble cependant inopportun d'augmenter le nombre de boutures à l'hectare, un essai à moindre écartement (0,50 × 0,50 m) ayant donné, par éclaircie naturelle, un écartement final voisin de 1 × 1 m. D'autre part, l'arrachage, après un an par exemple, d'un plant sur deux ne fournirait qu'une récolte dérisoire. Des essais de plantation de deux ou trois boutures en commun n'ont pas donné davantage de résultats, une seule bouture subsistant finalement.

Suivant les observations effectuées dans les friches, le recépage pourrait donner de bons résultats. Cette méthode, non encore éprouvée dans les conditions culturales, soulève des problèmes quant à la détermination des époques et des nombres de recépages avant extraction. Il semble à priori qu'un ou deux recépages sur un cycle de deux années de culture soient favorables au bon développement de l'appareil radiculaire, le bois résultant de la coupe pouvant être, en fin de culture, utilisé à l'établissement de nouvelles plantations.

J. GILLOT

PLANTES A RÉSERPINE

Un article paru dans la revue américaine *Chemistry and Industry* (novembre, nº 24, p. 1387, 1956), donne les pourcentages en réserpine contenus dans 11 espèces de *Rauwolfia*, dont 6 africaines. De toutes les espèces analysées c'est le *R. mombasiana* STAPF. que l'on trouve au Kenya et dans l'Est-Africain dont la teneur en réserpine se rapproche le plus de celle du *R. serpentina* suivi de près par le *R. vomitoria* du Congo belge. Le *R. obscura*, par contre, ne renferme que des traces de l'alcaloïde recherché.

Voici le tableau donnant le pourcentage en réserpine des divers *Rauwolfia* examinés :

Espèce	Origine	% en réserpine
R. mombasiana STAPF.	Kenya, Est-Africain	0,116
R. vomitoria AFZ.	Congo belge	0,09 (1)
R. obscura K. SCH.	Congo belge	trace
R. caffra SOND.	Rhodésie du Nord et Kenya, Est-Africain	0,01
R. natalensis SOND. (= *R. caffra* SOND.)	Afrique du Sud	trace
R. cummunsii STAPF.	Côte de l'Or, Afrique Occ.	0,015
R. canescens L. (= *R. tetraphylla* L.)	Inde	0,05
R. hirsuta JACQ. (= *R. tetraphylla* L.)	Guatemala et Costa Rica	0,06-0,08
R. indecora WOODS	Guatemala	0,017
R. sarapiquensis WOODS	Costa Rica	trace
R. sellowi MUELL. ARG.	Brésil	trace

(1) La teneur en réserpine donnée pour l'échantillon en provenance du Congo belge est assez faible. D'après des analyses faites à Léopoldville, les teneurs en réserpine des racines de *R. vomitoria* provenant du Congo sont, en général, plus élevées.

D'autres plantes appartenant à la famille des Apocynacées ont été également examinées par W. J. McAleer, R. G. Weston et E. Howe (Merck Sharp and Dohme Research Laboratories, Rahway, N. J., U.S.A.) parmi lesquelles: *Alstonia boonei* De Wild., *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. (Écorce de Quebracho), *Valesia glabra* (Cav/Link.), *Corynanthe yohimbe* K. Schum (Écorce de Yohimbine) et *Pseudocinchona africana* Chev.

Dans aucune de ces espèces, on ne trouva de la réserpine en quantité quelque peu importante.

L. Dubois

* LES NÉMATODES PARASITES DES PLANTES, LEUR IMPORTANCE EN AGRICULTURE TROPICALE

L'auteur de cet important article paru dans *The East African Agricultural Journal*, Nairobi, Vol. XXII, n° 2, pp. 92-96 (1956), A. G. Whitehead, est chargé d'une vaste enquête en « British East Africa ». Les dégâts considérables que peuvent occasionner les nématodes ont entraîné la mise sur pied, pour une période de deux années, d'une organisation stationnée à Kikuyu au Kenya. Elle a pour but de réunir le maximum d'observations et elle fait appel à la collaboration de tous pour lui signaler tous les cas d'attaques par ces parasites.

Le but de l'article est d'attirer l'attention sur les divers aspects des dégâts. Les nématodes eux-mêmes sont des organismes très difficiles à trouver et à déterminer. Leur taille est souvent microscopique et varie de 0,2 mm à 7 mm, avec une moyenne de 1 mm dans la majorité des cas. Les ravages se chiffrent par des pertes de rendement de 5 à 10 %, mais peuvent atteindre 50 %.

Ces nématodes vivent dans le sol et sur les parties souterraines invisibles. Parfois, ils se développent sur les parties aériennes, mais c'est rare. On connaît plus de cent espèces différentes parasitant les plantes. Les symptômes des plantes parasitées se confondent avec ceux de la sécheresse, de déficiences minérales, d'absences d'humus, etc.

Les ravages dans les cultures prennent souvent la forme de taches de mauvaise croissance avec des plantes chétives, chlorotiques, fânées. Si les conditions sont favorables aux nématodes, ces taches s'étendent de plus en plus jusqu'à envahir tout le champ. Parfois, les dégâts sont insidieux et ne se manifestent que par une diminution de récolte. Si l'on replante sur ces sols infestés, il peut y avoir mortalité importante par suite de l'attaque par une population concentrée de nématodes. Dans le cas de plantations pérennes, comme le théier et le caféier, le déclin progressif des récoltes se manifeste sous forme de « Die Back ». L'action des nématodes sera d'autant plus grave que les cultures se renouvellent sur les mêmes sols contaminés.

Lorsque l'on suspecte la présence des nématodes, il faut examiner les racines, les radicelles et même les parties aériennes et les comparer avec les mêmes parties de plantes saines. Les racines peuvent présenter des galles, elles peuvent être moins développées, montrer des lésions ouvertes ou des parties pourries.

Les sols contiennent normalement une certaine faune de nématodes. Parmi les facteurs favorables à leur multiplication, il faut signaler d'abord

la température. Plus elle est élevée, plus la multiplication des nématodes est active. L'humidité du sol et sa tension en oxygène sont également importantes. En général, les conditions optima semblent être celles des sols sablonneux. La flore des champignons et la faune des sols exercent une influence; certains champignons et certaines espèces de nématodes sont des destructeurs des espèces nuisibles.

Les lésions occasionnées à la plante varient suivant deux types : type sédentaire et type migrateur. Dans le premier cas, le parasite reste localisé à son point de pénétration originel; dans le second cas, il pénètre activement et se déplace dans les tissus envahis. Chacun de ces cas peut se subdiviser suivant que le parasite est endo- ou ecto-parasite.

Parmi les sédentaires endo-parasites, le genre le plus important est *Meloidogyne*. Il est connu sur plus de 3.000 espèces de plantes et l'auteur estime que 80 % des plantes cultivées en « East Africa » sont infestées. La lésion typique occasionnée par ce groupe est la galle. A côté de ce genre, il y a toute une série de genres, *Rotylenchulus*, *Tylenchulus*, *Paratylenchus*, *Rotylenchus* et *Helicotylenchus*, dont les possibilités pathogéniques sont mal connues.

Parmi les espèces migratrices, il y a plusieurs espèces pathogènes majeures difficiles à mettre en évidence. L'auteur cite : *Pratylenchus*, *Hoplolaimus*, *Radopholus*, *Ditylenchus*, et *Aphelenchoides*. Le premier est important dans beaucoup de cas de pourridiés des racines.

Enfin, parmi les dégâts les plus spectaculaires, certains sont déterminés par des espèces migratrices ecto-parasites. Par exemple, le *Trichodorus* qui dévore le chevelu des radicelles.

Il faut aussi noter que les blessures occasionnées par ces animaux sont autant de portes d'entrée à des champignons ou à des bactéries. Aux États-Unis, des études ont montré que la résistance de certaines lignées au « wilt » du cotonnier par *Fusarium* est brisée par la présence de nématodes sur les racines.

La propagation des nématodes se fait par des agents externes : irrigation, transport de sol infesté, transport de plantes atteintes. Plusieurs espèces peuvent s'enkyster pendant plusieurs années en cas de sécheresse et elles peuvent être dispersées par le vent ou l'eau.

La lutte peut se faire par des méthodes culturales ou biologiques et par des méthodes chimiques.

On peut utiliser la sélection pour chercher des lignées résistantes. L'emploi de parasites naturels trouve son application dans l'emploi des fumiers.

La lutte chimique utilise quelques produits efficaces. Le D-D. (1,3 dichloro-propylène-dichloropropane), l'EDB (éthylène dibromure), le méthyle bromure, la chloropicrine et le plus récent : le Nemagon (1,2 dibromo-3 chloropropane). Les fumigants sont appliqués par des pals injecteurs ou par des machines à grande capacité. Le dernier de ces produits peut être appliqué à un grand nombre de plantes différentes; il diffuse lentement dans le sol sans endommager les racines.

L'inconvénient des produits est qu'ils détruisent aussi les espèces parasites utiles et que, par conséquent, les traitements, une fois commencés, doivent être continués.

J.-M. VRYDAGH

* ACTION DE L'INSECTICIDE SYSTÉMIQUE « SYSTOX » SUR LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

R. W. WACKERS, dans *Höfchen-Briefe*, Leverkusen, n° 6 (1955), expose en grand détail les expériences qui ont permis de déterminer l'action physiologique du « Systox » ou ester de l'acide diéthyl-thionophosphorique de l'éther-oxyéthyl-thioéthylique.

Les déterminations ont été faites suivant deux méthodes. La première, méthode manométrique, permet la mesure de l'intensité respiratoire au moyen de l'appareil de Warburg. La deuxième est basée sur l'utilisation de traceurs radioactifs.

Ces travaux effectués avec grand soin ont fourni les résultats suivants :

1. A des concentrations supérieures à 0,005 % de matière active, le Systox freine la croissance des racines de cresson. L'auteur a pu démontrer qu'il s'agissait en premier lieu d'un freinage de la division cellulaire. Cette observation permet d'interpréter le fait que des cellules géantes apparaissent lorsqu'on cultive des algues vertes d'*Ankistrodesmus* en solution saturée de matière active.

2. L'augmentation de poids sec d'*Ankistrodesmus* diminue nettement dans une solution à 0,005 % de Systox. La croissance des cellules n'est cependant pas influencée par les concentrations moyennes et faibles.

3. L'utilisation des traceurs radioactifs, en l'occurrence P_{32}, montre que les cellules riches en graisse absorbent beaucoup plus de matière active que les cellules non adipeuses.

4. De l'étude de la respiration, il résulte que dans des solutions de Systox de plus de 0,005 % de matière active, on note une augmentation réversible de la respiration (*Ankistrodesmus*, *Chlorella*, *Helodea*). Cette augmentation proviendrait de l'action de produits de transformation.

5. Il n'y a pas d'augmentation de la respiration en présence d'un excès de glucose, c'est-à-dire que la respiration exogène due au glucose augmente plus lentement en présence de Systox que dans le témoin.

6. Par ailleurs, on n'observe pas d'augmentation de la respiration dans les racines de *Tradescantia* et de betteraves sucrières. On n'observe des troubles irréversibles importants que pour une concentration supérieure à 0,06 %. En arrosant avec un produit marqué, on a pu démontrer que la concentration au niveau des racines, n'atteint pas le niveau susceptible de nuire à la croissance et au métabolisme des racines de betteraves.

7. L'auteur observe que chez *Ankistrodesmus* et *Helodea*, les concentrations donnant lieu à une augmentation de la respiration provoquent également une diminution importante de la photosynthèse (20 %). Après élimination de la matière active, la photosynthèse reprend beaucoup plus rapidement son niveau normal que la respiration.

8. Une solution de Systox à 0,01 % entrave l'assimilation des nitrates et les synthèses ammoniacales.

9. En conclusion et se basant sur des essais en nature sur *Vicia faba*, l'auteur déclare que l'on ne peut s'attendre, en détruisant la faune parasitaire au moyen d'applications de Systox, à une augmentation de rendement.

R. TONDEUR

* ROLE DE L'INSTITUT NATIONAL DE MÉCANIQUE AGRICOLE

Dans cet article extrait de *World Crops*, Londres, Vol. 8, nº 12, de décembre 1956, E. HARRIS rappelle la création du N.I.A.E. (National Institute of Mechanical Engineering) en 1942, et les différentes modifications qu'il a subies depuis cette date.

Une activité très importante de cet Institut consiste à faire les essais de matériel agricole. Ceux-ci sont souvent demandés par l'industrie, à laquelle on promet de ne pas publier les résultats sans son consentement. Cela permet la mise au point rapide des nouvelles machines. Suivant les cas, on procède uniquement à des essais purement mécaniques ou à des essais complets comprenant le travail agricole dans toutes les conditions. Ces tests très complets donnent des indications précieuses aux agriculteurs.

A côté de ces tests, l'I.N.A.E. met au point divers équipements nécessaires à ses propres travaux de recherches. C'est ainsi qu'ont été mis au point un appareil pour prélever des échantillons d'herbes, un broyeur pour analyses de sol, etc.

Des recherches sont dirigées vers des problèmes pratiques dont notamment le séchage des grains, la récolte de racines et le problème des sols.

En ce qui concerne le séchage de grains, différents types de silos sont à l'étude, le chauffage de l'air et sa ventilation au travers de la masse des grains sont particulièrement importants, de même que le degré d'humidité qui doit être déterminé avec précision avant la mise en silo.

La récolte des pommes de terre fait l'objet d'une mise au point particulièrement délicate pour éviter de blesser les tubercules au cours de l'arrachage mécanique.

Dans l'étude des sols, on s'est attaché à déterminer une série de facteurs : résistance du sol, frottement sol/métal, résistance à la pénétration, etc.

Une partie de l'activité de l'Institut est dirigée vers les problèmes d'outre-mer, récolte de canne à sucre, de coton, de riz et d'arachides. Les machines conçues en Angleterre subissent des essais pratiques en Afrique et notamment à Eldoret au Kenya. La mécanisation de l'horticulture est également envisagée. Une machine pour l'entretien des cultures en lignes a été mise au point de telle sorte que les outils restent constamment dans le champ de vision du conducteur.

Enfin, l'auteur insiste sur l'importance du rôle du N.I.A.E. pour l'avenir. De nombreuses réalisations sont en cours qui amélioreront le statut économique et social de l'agriculture.

R. TONDEUR

* MÉMOIRES ET TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ HYDROTECHNIQUE DE FRANCE

La revue *La Houille Blanche* (Grenoble) présente dans son numéro spécial B, 11e année, de septembre 1956, plusieurs articles qui intéresseront bon nombre d'agronomes spécialisés dans les recherches.

I. *Étude expérimentale de l'écoulement turbulent dans un conduit divergent parcouru par de l'air*, par J. P. MILLIAT (pp. 497-517)

L'auteur a étudié expérimentalement la distribution des vitesses dans un écoulement plan bi-dimensionnel, à faible divergence.

La mesure des vitesses a été réalisée à l'aide d'un anémomètre à fil chaud. Le principe de cet appareil est le suivant : un fil fin, chauffé par un courant électrique est placé dans un courant d'air à étudier, son axe étant perpendiculaire à la vitesse moyenne de l'écoulement. L'air dissipe la chaleur du fil par convection forcée et l'expérience montre que la quantité de chaleur ainsi dissipée est proportionnelle, d'une part à la différence entre la température du fil et la température de l'air ambiant, d'autre part à la racine carrée de la vitesse de l'air. La température du fil est d'autre part liée à sa résistance électrique. On réalise un appareil à température constante dans lequel la résistance du fil (donc sa température) est maintenue constante quelle que soit la vitesse du courant d'air, et la mesure de l'intensité i du courant traversant le fil donne, grâce à un étalonnage préalable, la valeur de la vitesse v du courant d'air. Si la vitesse du courant fluctue (régime turbulent) l'intensité du courant d'air fluctue également; le fil étant maintenu à température constante, son inertie thermique est négligeable et les fluctuations d'intensité correspondent, en amplitude et en phase, aux fluctuations de vitesse. Ce dispositif permet donc d'apprécier le phénomène de turbulence.

Le fil utilisé est en platine, d'une longueur de 0,5 mm et de 4 microns de diamètre. En raison de ses faibles dimensions, il permet donc une investigation des phénomènes de répartition des vitesses jusque dans le film laminaire près de la paroi.

Les mesures de vitesse à l'anémomètre à fil chaud sont complétées par des mesures de vitesse à l'aide de la sonde classique de Prandtl.

En raison des résultats mis en lumière et en raison de la discussion de ces résultats, l'article intéressera tous les chercheurs préoccupés par les phénomènes de couches limites et par l'étude thermodynamique des transferts à la séparation des couches laminaires et turbulentes (phénomènes d'évapotranspiration). L'article intéressera également tous ceux qui s'occupent d'hydraulique théorique et notamment des phénomènes de turbulence.

L'article est accompagné d'une bibliographie importante sur les phénomènes de turbulence et sur la constitution des couches limites.

II. *Exposé général sur la nappe alluviale de la Basse-Durance*, par A. DECELLE et R. MULLER FEUGA (pp. 527-538)

L'établissement de projets hydro-électriques résultant de la dérivation de la Basse-Durance, suscite des problèmes importants en relation avec l'irrigation de la région. Il convient d'estimer les conséquences éventuelles de la dérivation sur l'abaissement des nappes souterraines, afin de rester en dehors des limites dommageables pour l'agriculture. Il convient également d'étudier les moyens techniques susceptibles de pallier des abaissements importants, si le besoin s'en faisait sentir.

Ces études de nappes souterraines s'étendent à une vallée de 90 km et ont nécessité, pour être réalisées, un temps d'observation très prolongé, un réseau de points de mesure très développé ainsi que de nombreux forages de façon à déterminer les caractéristiques hydrodynamiques du

milieu aquifère alluvial. Ces études ont également entraîné des recherches portant sur le régime non permanent des écoulements en milieu poreux ainsi que sur l'application de certaines méthodes statistiques et ont abouti, entre autres réalisations, à des essais d'alimentation artificielle de la nappe alluviale.

Les études théoriques ont été traitées par R. MEYER dans une étude parue dans *La Houille Blanche*, nos 1 et 5, 1955 et no 1, 1956.

L'article mentionné rappelle les résultats généraux des observations, indiquant l'allure générale de la nappe alluviale et l'influence probable des futurs ouvrages sur cette nappe.

L'article donne également les résultats d'un dispositif expérimental de réalimentation artificielle de la nappe. Ce dispositif fut d'envergure puisqu'il s'agit d'une réalimentation de la nappe, par un débit constant d'environ 830 litres/seconde, durant 29 jours. On a ainsi réussi à provoquer un rehaussement de la nappe de 60 cm sur plus de 1.600 hectares et un rehaussement de la nappe de plus de 20 cm sur plus de 3.200 hectares.

Ces essais, en grand, ont permis la vérification des études théoriques et des essais de principe exécutés précédemment et ont montré les grandes possibilités de réalimentation de nappes par des ouvrages d'injection de construction modeste.

III. *Compte rendu des séances sur la rhéologie* (supplément au numéro spécial B (1956), 31 pages

Ce petit fascicule intéressera tous ceux qui se préoccupent de l'étude des matériaux. La rhéologie s'occupe de l'étude des fluides non newtoniens, c'est-à-dire des fluides pour lesquels les tensions tangentielles, en mouvement laminaire, ne suivent pas la loi de Newton, définissant le coefficient de viscosité.

On a constaté que certaines suspensions contenant des particules solides en concentration élevée ne suivent pas la loi de Newton; c'est le cas, par exemple, des pâtes à ciment, coulis de boues de forage, coulis d'injection, liants hydrocarbonés, etc. Ces liquides ont reçu le nom de « fluides plastiques » et l'étude de leur dynamique a reçu le nom de « rhéologie ».

En écoulement cylindrique et en mouvement laminaire, la relation entre le débit et la pression n'est pas linéaire et ne passe pas par l'origine. Il existe à l'intérieur de ces fluides un seuil de cisaillement ou effort minimum d'écoulement.

Ces quelques remarques illustrent le caractère spécial de cette nouvelle science. Nous renvoyons, pour de plus amples informations, au fascicule mentionné ci-dessus.

J. SINE

* L'ACTION ANTIRACHITIQUE DES ALIMENTS HOLLANDAIS POUR BÉTAIL EN RAPPORT AVEC L'ANTAGONISME CAROTÈNE—VITAMINE D

La revue : *Medelingen van de Landbouwhogeschool*, Wageningen, 56 (1), 1956, publie sur le sujet ci-dessus une intéressante étude de J. WEITS.

Une des caractéristiques de la vitamine D réside dans le fait qu'elle est synthétisée dans l'organisme sous l'action des radiations ultra-violettes. Par voie de conséquence, les carences en cette vitamine ont des chances

de se manifester en ordre principal en hiver, à moins que les aliments consommés par le bétail en contiennent des quantités suffisantes et assimilables. Il a été montré, en effet, que du foin préparé dans de bonnes conditions contient des quantités nullement négligeables de cette vitamine dont une partie a pu se former durant le séchage au soleil. L'ensilage conserve sans doute au fourrage un certain nombre d'éléments nutritifs, mais ne favorise pas la formation subséquente de vitamine D. Mais ce n'est pas tout, il a été constaté que le bénéfice de l'absorption de vitamine D par l'organisme pouvait être diminué considérablement par la présence de facteurs antivitaminiques.

Le but que poursuit l'auteur consiste à mesurer la teneur en vitamine D d'aliments hollandais et à déterminer la nature du facteur « antivitamine D » et plus particulièrement à fixer l'action réciproque de la vitamine D et du dit facteur.

Il a dès lors procédé à des essais biologiques sur 43 types de fourrages d'origines diverses, séchés dans des conditions différentes, avant de procéder au dosage proprement dit par extraction, quitte à utiliser l'extrait pour des essais biologiques. Il en résulte que c'est le foin séché naturellement qui fournit les teneurs les plus élevées en vitamine D. Dans l'ensemble, il paraît aussi que l'agriculture néerlandaise ne peut subvenir totalement aux besoins des ruminants et qu'il serait souhaitable de procurer une dose supplémentaire en vitamine pendant la période de stabulation.

Il est connu que l'extrait éthéré du foin contient, à côté de la vitamine D, un facteur qui inhibe son action. Les données de la littérature sont assez contradictoires quant à son identité. Il avait été montré que le trèfle vert et l'orge ont une action nettement rachitogène pour les moutons, action qui pouvait être enrayée par l'administration de 25 mg de vitamine D. De fil en aiguille, on est arrivé à la conclusion que le facteur rachitogène pourrait être le carotène, constituant accompagnant toujours la chlorophylle dans les plantes vertes. L'auteur a pu montrer qu'il existe de fait une corrélation entre le facteur antivitaminique isolé par lui et le carotène. Ce qui plus est, si l'action curative de la vitamine D sur rats mis à une ration rachitogène a pu être mise en évidence, elle est freinée tant par le carotène que par la vitamine A. Il était indispensable toutefois d'en administrer des quantités élevées, mais nullement toxiques. Chez les moutons, une dose 100 fois supérieure aux besoins journaliers, donnée pendant 7 semaines, entraîna un abaissement de la teneur en P du sérum sanguin.

L'auteur conclut que, selon toute vraisemblance, il s'agit d'une action compétitive et que malgré tout, carotène et vitamine A ne sont à considérer que comme de *faibles antagonistes* de la vitamine D.

Ives Raoul e. s. viennent d'attirer l'attention dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* de Paris (T. 244, n° 7, fév. 1957), sur la coexistence dans les parties aériennes de nombreuses plantes vertes d'un composé « cétone 250 » ayant une forte activité antirachitique et d'une substance inhibant cette action. Des doses de 0,2 mg/jour de cette « antivitamine D » suffisent à réduire de 50 % environ l'action curative de la vitamine D_3 sur le poulet rachitique.

La question de l'activité antivitaminique de certaines fractions des plantes vertes n'est donc pas encore entièrement résolue.

Dr E. L. Adriaens

QUELQUES ASPECTS DE L'ÉLEVAGE BOVIN AU CONGO BELGE ET AU RUANDA—URUNDI

L'Union professionnelle des Éleveurs du Congo Belge (UNELCO) publie dans sa note documentaire n° 51 de janvier 1957, une intéressante étude à ce sujet du Dr J. GILLAIN.

Le tableau ci-dessous témoigne de l'évolution favorable des élevages bovins au Congo belge et au Ruanda-Urundi, mais aussi de la faible densité bovine dans un pays à densité humaine particulièrement basse et qui dépend pour une très large part encore des importations pour subvenir aux besoins protidiques des populations indigènes.

A — *Élevages européens*

Ceci s'explique, pour les élevages européens, par les conditions particulièrement difficiles du milieu qui faisaient de l'industrie pastorale une opération pleine d'aléas, exigeant des capitaux énormes (80 millions pour un élevage de 20 à 25.000 têtes sur 200.000 ha) dont la rentabilité était loin d'être assurée et ne peut être escomptée avant 15 ans.

Les progrès réalisés dans la lutte contre les affections à hémoprotozoaires rendent maintenant possible l'extension des élevages dans de nombreuses régions, non encore saturées.

L'augmentation de rendement possible des élevages européens dans les 10 prochaines années, grâce aux améliorations foncières associées à la mécanisation, peut être estimée à 7 % (25.000 têtes) pour les élevages anciens déjà arrivés au maximum de charge, et 22 % (75.000 têtes) pour les élevages relativement récents.

TABLEAU I

Élevages bovidés

	Nombre de têtes				
	En 1944	En 1954	Au km²	par 100 habitants (1)	Densité humaine au km² (1)
	Bovidés en élevage européen				
Province de Léopoldville	39.852	85.285	0,23	3,0	7,69
Équateur	3.284	15.829	0,03	0,9	4,14
Orientale	34.841	51.881	0,10	2,2	4,49
Kivu	1.928	8.872	0,03	0,47	7,40
Katanga	63.595	143 006	0,28	10,0	2,86
Kasai	43.517	67.957	0,21	3,4	6,19
Total Congo belge	187.017	372.830	0,15	3,1	5,13
Ruanda-Urundi	—	1.000	0	0	77,28

(1) Population indigène à l'exclusion des Européens et des Asiatiques

	Nombre de têtes				
	En 1944	En 1954	Au km²	par 100 habitants (1)	Densité humaine au km² (1)
	Bovidés en élevage indigène				
Province de Léopoldville	1.868	6.502	0,01	0,2	7,69
Équateur	454	990	0,002	0,05	4,14
Orientale	171.354	293.585	0,57	13,3	4,49
Kivu	133.131	173.895	0,68	9,2	7,40
Katanga	714	4.732	0,009	0,33	2,86
Kasai	887	2.663	0,008	0,13	6,19
Total Congo belge	308.408	482.367	0,21	4,0	5,13
Ruanda-Urundi	900.850	948.062	17,5	22,6	77,28
Belgique	—	—	69,0	25,0	270,00
Hollande	—	—	65,0	25,0	257,00
France	—	—	28,0	38,0	73,00

Ces augmentations ne peuvent apporter la solution au problème du ravitaillement en viande des seules populations extra-coutumières dont les besoins actuels à raison de 25 g par jour sont de 26.000 t, alors que la production locale n'atteint que 10.000 t.

Il est donc indispensable de provoquer l'épanouissement de l'industrie pastorale malgré les préjugés qui persistent au sujet de celle-ci.

On affirme parfois encore, bien gratuitement, que les grands élevages produisent moins de viande que n'en produisait la chasse. Il suffit de songer aux quelques 13.000 bovidés des Biano, aux 30.000 des Marungu, aux 6.000 des Kundelungu qui seront un jour 25.000, pour se convaincre de l'erreur que l'on commet ainsi.

On dit aussi que des villages riverains des élevages ne profitent pas de la viande des élevages, tout en ayant perdu la viande de chasse.

Un élevage pourtant ne fait pas disparaître le gibier, bien au contraire. Sans élevage européen sur les Biano, il n'y aurait probablement plus une seule antilope ni un zébu ; en outre, les villages riverains fournissent la main-d'œuvre aux élevages et profitent des larges et régulières distributions de viande faites aux travailleurs et à leurs familles. L'indice démographique des populations employées à l'élevage en témoigne éloquemment.

On fait valoir encore le ressentiment tenace des populations suite aux cessions de droits divers, malgré des compensations parfois excessives. Or il est facile d'y remédier en octroyant les terres d'élevage en emphytéose et en ne rachetant pas les droits de chasse.

A l'actif des grands élevages, il faut ajouter la mise en valeur de régions dont les populations seraient encore réduites à une pauvre agriculture de subsistance, alors qu'elles y trouvent un travail facile, bien rémunéré, des possibilités de valorisation de leurs productions agricoles, sans parler des avantages sociaux tels que fréquentation des dispensaires et écoles installés dans tous les élevages.

(1) Population indigène à l'exclusion des Européens et des Asiatiques

B — *Élevages indigènes*

Il faut distinguer ici, les régions pastorales de l'Est y compris le Ruanda-Urundi, et les autres régions du Congo.

Dans les régions pastorales de l'Est, la densité du cheptel a atteint son degré de saturation. Toute augmentation se ferait au détriment de la productivité. Dans ces régions, on est arrivé à la même proportion bovidé/habitant qu'en Belgique.

Les autres régions, par contre, sont pauvres en bovidés, à part l'une ou l'autre exception. Cette pauvreté peut se mesurer par la comparaison des besoins coutumiers au Congo belge qui s'élèvent à 86.700 tonnes et de la production des élevages indigènes qui se monte à 6.000 tonnes.

La multiplication des élevages indigènes et l'augmentation numérique du cheptel doivent être entreprises dans toutes les régions non saturées en adoptant le type de bétail rustique Dahomey et Guinéen.

Le troupeau communal est le mode à préférer au début, bien qu'il ne constitue qu'une première étape. Le but définitif est la constitution d'un élevage de bétail mixte lait-viande et la possession individuelle d'animaux assurant à l'agriculteur une plus grande aisance et l'assurance pour lui et sa famille de consommer régulièrement et à peu de frais une ration de protéines animales de haute qualité représentée par le lait.

En milieu pastoral, le problème est plus difficile. Il faut réduire le cheptel en fonction des possibilités fourragères, il faut élever le pasteur contemplatif et imprévoyant au rang d'éleveur libéré de ses traditions, superstitions et préjugés ancestraux.

Il apparaît clairement des études faites que l'élevage bovin dans les zones pastorales, surpeuplées en hommes et en bovidés doit être orienté vers l'élevage de bétail à type mixte lait-viande ou élevage laitier, pour retirer le maximum de profit des surfaces réservées à l'élevage.

TABLEAU II

Provinces	Tonnes de viande (1)	Cheptel à abattre (2)	Cheptel total à tenir (3)	Km² de pâturages nécessaires (4)	% de la superficie totale
Léopoldville	25.473	127.365	849.100	34.000	9,3
Équateur	15.223	76.115	507.333	20.320	5,0
Orientale	20.688	103.440	689.600	27.500	5,3
Kivu	17.192	85.960	573.060	22.920	9,0
Katanga	12.934	64.670	431.133	17.244	3,4
Kasai	18.169	90.845	605.633	24.225	7,5
Total Congo belge	109.679	548.385	3.655.859	146.209	6,2
Ruanda-Urundi	38.202	191.010	1.273.400	(5) 25.468	47,0

(1) Tonnage de viande pour assurer 25 g par jour à chaque indigène.
(2) Bétail de 400 kg vif à 50 % de rendement.
(3) Cheptel total avec productivité moyenne de 15 % du troupeau.
(4) Calculé à raison de 1 bête pour 4 ha.
(5) Calculé à raison de 1 bête pour 2 ha.

C — *Situation générale*

Le tableau II montre qu'il faudrait, au Congo belge, un cheptel de 3.656.000 têtes disposant de 146.000 km² pour assurer à la population indigène 25 grammes de viande chaque jour.

Ceci suppose une sérieuse extension des élevages indigènes et européens de bétail Dahomey et Guinéen dans les savanes des zones guinéenne et soudano-zambézienne ainsi que dans la forêt tropicale.

Mais il faut aussi s'attacher à l'amélioration des productions animales, à l'intensification des productions, y compris celle du lait.

Le problème pour le Ruanda-Urundi paraît insoluble, car il faudrait consacrer la moitié de la superficie du pays à l'élevage bovin pour assurer à chaque indigène 25 grammes de viande par jour.

La solution devrait pouvoir être trouvée dans l'élevage d'un bétail laitier ou mixte lait-viande afin d'assurer une ration protidique à base de lait, en économisant la surface exploitée par l'élevage au bénéfice de l'agriculture.

J. H.

* RÉACTIONS D'ANIMAUX DOMESTIQUES AUX INFECTIONS DE *TRYPANOSOMA VIVAX*, *T. CONGOLENSE*, ET *T. BRUCEI*

Nous donnons ci-dessous la traduction d'un article de E. E. Edwards, J. M. Judd et F. A. Squire, publié dans *Nature*, Londres, Vol. 177, nº 4503, p. 332 (1956).

Au cours d'importantes recherches sur les changements hématologiques et biochimiques produits par les infections de trypanosomiase, une centaine d'animaux domestiques (chèvres, moutons et chevaux), ont été étudiés. Ces travaux ont été effectués en Côte de l'Or et ont fourni des résultats très intéressants.

Les types de réactions peuvent être classés en quatre catégories : aigu, sub-aigu, chronique et cryptique. Dans la plupart des cas, les animaux développent une anémie sévère qui est rapidement fatale dans les réactions aiguës (six semaines). Dans la réaction sub-aiguë, on observe une tendance vers le rétablissement du nombre d'érythrocytes qui disparaît pour faire place à une chute se terminant par la mort environ trois mois après inoculation. Les réactions chroniques montrent d'abord une chute du nombre de globules rouges, suivie d'un rétablissement, souvent à un niveau normal, se maintenant durant un temps fort long. Parmi les animaux qui sont morts suite à une réaction chronique, on observe avant la mort une chute rapide des érythrocytes. Dans les infections cryptiques, où aucun trypanosome ne peut être décelé dans le sang périphérique, il y a des modifications caractéristiques du nombre de globules rouges qui se résolvent en une anémie semblable à celle que l'on observe dans les autres cas. La vitesse de sédimentation des érythrocytes chez les chèvres demeure normale (0-1 mm) durant la période entière, tandis que chez les chevaux et les moutons, il y a augmentation continue. Le nombre de leucocytes varie, de même que les pourcentages différentiels; il n'y a cependant aucune corrélation avec d'autres observations.

Une méthode améliorée pour l'estimation du degré d'infection en trypanosome dans le sang périphérique a été mise au point. Des variations journalières du nombre de trypanosomes s'observent pour les infections au *T. vivax* et *T. congolense*, avec de longues périodes où l'on ne peut rien déceler dans le sang périphérique. Dans le cas de *T. brucei*, on ne peut que très rarement observer les trypanosomes, même si l'infection s'étend sur plusieurs mois. Cette observation est intéressante en ce qu'elle explique la faible incidence de *T. brucei* signalée jusqu'à présent chez les animaux domestiques et sauvages de la Côte de l'Or. Dans le cas d'infection cryptique, il ne se trouve aucun trypanosome dans le sang périphérique.

Le sucre et la bilirubine du sang ainsi que le poids spécifique ne subissent aucune modification chez la plupart des animaux. Durant les derniers stades de la maladie, les animaux souvent émaciés, enregistrent une forte perte de poids. On n'observe aucune variation significative de la température.

Des échantillons histopathologiques ont été recueillis de tous les animaux morts. Certains d'entre eux montraient des changements pathologiques intéressants dans les tissus du poumon avec une congestion intense des alvéoles.

Un rapport détaillé de cette recherche sera publié en autre lieu de même qu'un rapport histopathologique.

R. TONDEUR

* CONSERVATION DU LAIT ÉCRÉMÉ POUR LA NOURRITURE DU BÉTAIL

La revue *Farming in South Africa* donne, dans son volume 32, n° 11, du mois de février 1957, une méthode de conservation du lait écrémé pour la nourriture du bétail, dont peuvent profiter les fermiers et centres de laiterie disposant d'un excès saisonnier de lait écrémé qu'ils ne peuvent utiliser à l'état frais.

Le lait écrémé est placé dans une pièce relativement chaude, dont la température varie de 15 à 20°C, et conservé pendant le temps nécessaire pour s'acidifier franchement (pH 4,7). Lorsque ce degré d'acidité est atteint, le produit est chauffé à la température de 43-44°C et le caillé est recueilli soit par drainage du sérum, soit par enlèvement du caillot de caséine (1).

Ces deux opérations doivent être conduites soigneusement, car si le lait n'est pas préalablement réchauffé, le caillot de caséine est formé de grains très fins, ce qui entraîne la perte d'une quantité appréciable du produit. D'autre part, si le chauffage est trop poussé, une grande partie des protéines libres précipite et la quantité totale du produit sec recueilli augmente, mais la masse de caséine fabriquée devient collante.

La caséine récoltée est placée dans un linge fin et pressée afin d'en extraire le plus de liquide possible. Elle est ensuite divisée en petits fragments et mise à sécher au soleil, en évitant d'utiliser des plaques de support en fer ou en asbeste qui peuvent altérer le produit.

(1) Il est à noter qu'une partie du sérum recueilli peut être utilisé pour assurer l'acidification d'une nouvelle quantité de lait.

Les claies utilisées ne doivent pas être déposées sur le sol, mais à une certaine distance de celui-ci; la caséine doit être rassemblée en tas à diverses reprises pendant la durée du séchage et étendue plusieurs fois afin d'assurer une dessiccation parfaite de toute la masse.

Le séchage de la caséine peut être considéré comme satisfaisant lorsque le produit prend la couleur de la corne claire. Elle peut être conservée pour utilisation subséquente. L'emmagasinage du produit doit être fait et surveillé soigneusement, car il a une légère tendance à s'humidifier.

Il constitue une nourriture riche en matières protéiques qui peut être distribuée tant aux animaux polygastriques que monogastriques et à la volaille.

Dr R. Guyaux

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».
Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

GÉNÉRALITÉS — ALGEMEENHEDEN

*** Services agricoles de Madagascar**

Ces services se répartissent en plusieurs sections.

1. *Services de vulgarisation agricole.* Ceux-ci s'occupent de la multiplication de semences sélectionnées, de la vulgarisation du petit matériel agricole, des engrais, de l'aménagement des terres, de l'amélioration de la qualité des produits et des rendements industriels. Ils comprennent en outre les secteurs de paysannat portant sur un total de 78.600 ha (17 secteurs). On prévoit la création prochaine de 16 nouveaux secteurs.

Le Fonds de soutien du café dépend également de ces services de vulgarisation. On développe le café arabica dans les zones favorables.

2. *Enseignement agricole.* La population des écoles d'agriculture augmente en quantité et en qualité.

3. *La recherche agronomique.* Cette recherche s'attache à plusieurs objectifs :

a) L'amélioration des plantes, portant principalement sur le riz, le manioc, le café, le coton et la vanille.

b) La technologie et les problèmes de conditionnement étudiés principalement par le Laboratoire central de chimie agricole, l'étude spéciale du borer de la canne à sucre, des insectes nuisibles du tabac et de diverses autres cultures. Des travaux sont en cours également dans le cadre des recherches acridiennes à la Division d'entomologie agricole.

c) La lutte contre l'oïdium du tabac, les pourridiés du café à la Division de Pathologie végétale. En outre, ce service a examiné les mesures à prendre pour éviter l'introduction de maladies cryptogamiques dans l'île.

4. *La défense des cultures.* Ce service s'est particulièrement préoccupé de deux problèmes : la lutte antiacridienne et la lutte contre la maladie de Fidji.

5. *Le conditionnement.* En cours de 1955, 118.000 tonnes de produits ont été soumis au contrôle de conditionnement.

6. *Génie rural.* L'activité de ce service a porté particulièrement sur des problèmes d'aménagement hydro-agricole. On détaille les réalisations de ce service dans diverses régions de Madagascar.

Bulletin de Madagascar, Tananarive, 6e année, n° 127, pp. 1081-1096 (1956)

*** «Symposium» tenu à Lourenço Marques (Mozambique) au mois d'août 1956**

Cette brochure est consacrée au Symposium organisé à la date ci-dessus par la « Sociedade de Estudos de Moçambique ».

Les diverses séances ont été consacrées aux sujets cités ci-après.

1° Problèmes routiers au Mozambique.

2° Étude de la géologie du Mozambique.

3° De l'école à l'atelier (contribution pour la création d'un service d'orientation professionnelle).

4° Perfectionnement de la législation et la jurisprudence dans les Provinces d'Outre-Mer.

5° La femme au Mozambique.

6° Problèmes de la santé et de l'hygiène.

7° Problèmes de la lèpre.

La séance de clôture fut consacrée au rapport général ayant pour thème, le Mozambique : synthèse économique, au discours de clôture, aux conclusions des travaux et aux remerciements adressés à la presse et à la radio.

Boletim de Sociedade de Estudos de Moçambique, Lourenço Marques, Vol. II, XXVI[e] année, n° 100, 145 p. (1956)

Les isotopes radioactifs et les rayonnements ionisants en agriculture, en physiologie et en biochimie

Les radioisotopes ont reçu de nombreuses applications en physiologie et en biochimie, ainsi que dans l'agriculture. La partie de ce volume qui est consacrée à l'agriculture comprend des études sur la génétique végétale, les sols, les engrais, l'absorption des aliments par les plantes, et les moyens de provoquer des mutations génétiques utiles. Les parties consacrées à la physiologie et à la biochimie font le point des connaissances que nous avons acquises sur le métabolisme animal et végétal grâce à divers radioisotopes tels que le carbone-14 et l'iode-131.

Actes de la Conférence Internationale de Genève, Vol. XII, août 1955 sur l'Utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques, Nations Unies, Genève, 635 p. (1956)

*** Le problème de la sous-alimentation et l'ensilage indigène**

Le seul moyen de remédier à la sous-alimentation des peuples primitifs est de promouvoir la culture de produits alimentaires sur place et de prévoir un volant de sécurité. De là découle le problème de l'ensilage qui doit permettre de conserver ces produits à l'abri de la destruction par les insectes et par les ferments et moisissures.

Le silo indigène doit posséder les caractéristiques suivantes : 1. Approvisionnement par les cultures immédiatement avoisinantes (difficultés de transport); 2. Capacité relativement réduite, se situant aux environs de 1.000 Qx.

Des silos souterrains peuvent être envisagés dans certaines régions particulièrement sèches, pour autant qu'ils soient conçus de manière à permettre des fumigations insecticides. Un groupe mobile de fumigation doit dans ce cas être prévu pour un certain nombre d'unités d'ensilage (30 à 150). La construction de silos en béton armé se heurte à beaucoup de difficultés et la solution la meilleure semble être les silos métalliques montables à partir d'éléments préfabriqués. Une unité de 1.000 Qx (125 m^3) serait constituée par le jumelage de 4 cellules cylindriques de 3 m de diamètre et 4 m de hauteur cylindrique avec fond conique, et orifice de remplissage et de vidange. Ce procédé permet une protection absolue contre les insectes. Il faut évidemment tenir compte dans la construction de tels silos des caractéristiques climatiques de chaque emplacement.

P. Le Goupils

Encyclopédie d'Outre-Mer, Paris, n° 75, pp. 445-448 (1956)

Graisse, cholestérol et athérosclérose *(Fat, cholesterol and atherosclerosis)*

Le cholestérol est un constituant universel des cellules animales et se retrouve de ce fait dans tous les aliments d'origine animale. C'est la substance mère des acides biliaires et des hormones sexuelles; il a d'autres rôles physiologiques importants. Il est synthétisé dans l'organisme en partant d'acétate provenant de la dégradation des

hydrates de carbone, des graisses ou des protéines d'origine animale ou végétale. Son sort dans l'organisme humain n'a pas été établi définitivement, de même qu'est inconnue la cause précise de l'athérosclérose bien que le rôle du cholestérol paraisse être important. Cette maladie, qui frappe autant l'individu jeune que le vieillard, est actuellement le grand pourvoyeur de la mort. Le traitement est empirique, la réduction du cholestérol du sang est peu compatible avec une bonne alimentation. Ce n'est qu'une consommation équilibrée des aliments usuels, sur base calorique totale modifiée, qui peut être considérée comme une tentative d'approche du problème lipides-cholestérol-athérosclérose.

E. Eagle et H. E. Robinson

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIII, n° 12, pp. 624-628 (1956)

* **Problèmes alimentaires africains** *(Problemos alimentares africanos)*

L'auteur donne quelques indications sur les ressources alimentaires de l'Angola, mais s'étend surtout sur les conférences interafricaines de la nutrition tenues à Dschang en 1949 (voir *Bulletin agricole*, 1951, p. 167) et à Fajara en 1952. Ces conférences ont étudié l'influence de la sous-alimentation et surtout de la malnutrition sur les populations. L'accent y a été mis sur les carences en vitamines, en sels minéraux (Ca et I) et surtout en protides qui entraînent le Kwashiorkor. Le remède à cette maladie de la nutrition est la consommation d'aliments protecteurs : lait, viande, soja et arachides.

L'auteur signale la situation actuelle en Angola où des commissions de la nutrition travaillent sous l'égide d'une Commission Centrale qui a son siège à l'Institut de Médecine Tropicale de Lisbonne. Elles ont comme activité l'étude des conditions alimentaires des régions tropicales ainsi que l'exécution de plans pour l'amélioration des conditions de vie des autochtones. Une collaboration médecine, agronomie, zootechnie avec les activités économiques se trouve ainsi réalisée.

J. Xabregas

Actividade Economica de Angola, Loanda, n° 44, pp. 69-95 (1956)

Effets biologiques de résidus polymérisés isolés de graisses autoxydées *(Biological effects of the polymeric residues isolated from autoxidized fats)*

Il est connu depuis longtemps que les graisses rances n'ont pas la valeur nutritive d'une graisse fraîche, mais la raison de cette différence n'a jamais été établie. La moindre valeur des lipides autoxydés a été attribuée aux peroxydes ou aux composés oxygénés; pourtant les auteurs n'ont pas pu déceler de signes de toxicité après administration de régimes adéquats contenant 5 % de dérivés monohydroxy, dihydroxy, epoxy et même peroxydés. Il se pourrait donc que les substances oxydées ne soient pas à elles seules les agents principaux d'un arrêt de croissance. On a suggéré qu'elles détruisent les vitamines des graisses, suggestion improuvée par l'administration d'une quantité adéquate de vitamines. De même qu'une destruction éventuelle d'acides gras essentiels paraît peu vraisemblable, cet effet est extrêmement dramatique quand des inhibiteurs de croissance sont donnés à des animaux d'expérience recevant un régime adéquat en même temps que des acides essentiels. On a mis en cause alors la polymérisation qu'entraîne l'action oxydative à chaud ou à froid. On est ici en pleine contradiction. Les uns stigmatisent la polymérisation du point de vue nutritionnel, d'autres l'ont appliquée en vue de stabiliser les lipides alimentaires.

Les auteurs ont poussé une pointe dans ce sens. Ils ont eux-mêmes oxydé du saindoux, de l'huile de coton et ont récupéré un shortening hydrogéné ayant servi pendant 80 h pour la préparation de pommes frites. De ces matières, ils ont isolé par distillation moléculaire, respectivement 17 %, 40 % et 7 % de résidus polymérisés. Ces résidus ont été administrés à des rats blancs dont le régime était composé de 30 % de caséine, 10 à 20 % de lipides, 54 à 44 % de dextrose avec 4 % de sels minéraux et 2 % de cellulose, et des vitamines. Quand des graisses fortement rancées sont incorporées au régime, des suspensions de vitamines sont fournies au moyen d'un compte-goutte. Le travail a pris 3 ans et 3.000 rats ont été utilisés. Des régimes contenant 20 % de résidus polymérisés ont provoqué des diarrhées suivies de mort rapide. Quand la quantité ne dépassait pas les 10 %, la plupart des animaux s'en accommodaient graduellement. A raison de 4 ou 7 %, ils étaient bien tolérés mais la croissance se trouvait être ralentie. Il n'y avait pas de lésions histologiques distinctes et la suppression du polymère permit la réalimentation immédiate sans suites apparentes.

Il se remarque que les résidus d'huile de coton autoxydés avaient un effet inhibiteur plus grand sur la croissance que le produit similaire du saindoux et ce dernier l'était davantage que l'huile végétale hydrogénée, résidu de friture. L'addition d'huile fraîche diminuait franchement l'effet nuisible des résidus polymérisés.

Quand des rats sont nourris avec le régime quantitatif strictement nécessaire à la conservation du poids, les besoins caloriques diminuent graduellement. Quand la source de lipides consiste en résidus polymérisés à raison de 4 à 10 %, les besoins en calories pour maintenir le poids diminuent relativement peu, si pas du tout.

H. KAUNITZ, Ch. A. SLANETZ, R. E. JOHNSON, H. B. KNIGHT, D. H. SAUNDERS et D. SWERN

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIII, n° 12, pp. 630-635 (1956)

L'abeille mellifère et la production des récoltes *(Honey bee and crop production)*

L'auteur de l'article estime que le Gouvernement de l'Inde devrait faire étudier, par ses diverses stations de recherches, le rôle de l'abeille indienne dans la pollinisation des récoltes et déterminer les exigences de chacune des plantes agricoles. Le résultat de ces recherches permettrait d'évaluer le nombre nécessaire de colonies dans les différentes régions et les bénéfices de la pollinisation par les abeilles.

L'auteur étaye sa proposition sur les données de divers chercheurs. En 1947, dit-il, l'importance des services rendus par les abeilles mellifères a été décrite par SORENSON et KNOWLTON. Une forte colonie d'abeilles récolte de 45 à 65 lbs de pollen par an. La récolte d'une livre de pollen nécessite pour l'abeille la visite d'au moins 80 millions de fleurs, soit 3.600 à 5.200 millions de fleurs par an. Autrefois, l'abeille était estimée exclusivement pour sa production de miel et de cire, mais aujourd'hui, on l'apprécie surtout parce qu'elle augmente les récoltes.

D'après MUTTO (1944), le revenu des agriculteurs et horticulteurs aux États-Unis, provenant de l'agriculture, représente 14 fois le prix du miel gagné par l'apiculteur. En 1933, Albert MECLAY avait constaté que dans ses vergers de pommiers couvrant 1.700 acres, où 450 colonies d'abeilles avaient été réparties pendant la période de floraison, il avait obtenu deux fois la récolte normale. Non seulement la quantité, mais aussi la qualité des fruits est influencée par la pollinisation des abeilles. Dans l'Inde, on a utilisé les services des abeilles pour la pollinisation d'amandiers avec des résultats encourageants. Dans un centre de cultures fruitières, 300 colonies d'abeilles ont été réparties. Des plantes qui sont autostériles, mais dont les fruits nouent et mûrissent à la suite de pollinisations croisées, bénéficient surtout du concours des abeilles. Ce concours peut être utile chez les pommiers, les poiriers, les pruniers, les cerisiers, les pêchers, les groseilliers noirs, les agrumiers, les goyaviers, les sapotilliers, les anones, les cotonniers, les cucurbitacées, les crucifères et les légumineuses.

Un chapitre de l'étude est consacré aux effets des insecticides sur les abeilles.

N. ANJANEYULU NAIDU

The Farmer, Bombay, Vol. VII, n° 11, pp. 75 à 78 (1956)

BOTANIQUE — PLANTKUNDE

Anatomie végétale — L'appareil végétatif des phanérogames

Les premiers tomes du manuel traitent de l'appareil végétatif des phanérogames et ne donnent aucun renseignement détaillé sur l'anatomie florale qui, suivant l'auteur, doit faire l'objet d'un manuel ultérieur.

Le premier tome est consacré à la cellule et, en particulier, à sa membrane, aux tissus, aux parties de la plante, plus spécialement au développement de l'appareil conducteur, mais exclusivement dans ses formations primaires.

Le deuxième tome apporte des précisions sur la structure du cambium et sur son curieux fonctionnement. Un chapitre de ce 2e volume est consacré à l'étude anatomique du xylème secondaire.

Le troisième volume étudie le bois secondaire des angiospermes dicotylédones vivantes et fossiles et l'appareil végétatif des monocotylédones vivantes et fossiles.

E. BOUREAU

Collection Euclide. Presses Universitaires de France, Tome I, 330 pages (1954); Tome II, 194 pages (1956); Tome III, 218 pages (1957)

Facteurs influençant la nouaison des fruits et la stérilité chez l'Aréquier (*Areca catechu* L.) I. Étude des grains de pollen *(On factors influencing fruit-set and sterility in arecanut* (Areca catechu L.) *I. Studies on Pollen grains)*

La noix d'arec, important fruit servant de masticatoire, est cultivé dans les régions chaudes et humides de l'Asie et des Iles malaises. Un spadice bien développé de noix d'arec produit en moyenne 2 à 3.000 fleurs mâles et 250 à 550 fleurs femelles; les premières constituent la panicule du spadice dont les secondes occupent la région basale. On a pu observer que toutes les fleurs femelles nées sur le spadice ne fructifient pas, une très grande majorité tombant de bonne heure.

Matériel et méthode d'investigation. Les différents types d'aréquiers ont été divisés en 5 groupes basés sur les dimensions des fruits : 1) grands oblongs; 2) grands ronds; 3) petits oblongs; 4) fruits longs; 5) fruits à base ronde.

Expériences. Des estimations furent faites sur la nouaison et la stérilité chez les différents palmiers en se basant sur le type de fruit. Le nombre de fleurs femelles produites généralement sur le spadice et le nombre de fruits par régime furent comptés afin de déterminer l'importance de la nouaison et de la stérilité dans chaque cas.

Les auteurs ont conclu que les grains de pollen des différents types sont morphologiquement semblables, mais que les anthères manifestent des degrés variables de stérilité, des grains étant stériles, imparfaits ou fertiles. La chute des fleurs femelles pendant les premiers stades est due au manque de pollinisation et de fécondation.

V. Raghavan et H. K. Baruah

Arecanut /Journal, Kozhikode (Inde), Vol. VII, n° 3, pp. 48-55 (1956)/

PLANTES AMYLACÉES ET SACCHARIFÈRES
ZETMEELHOUDENDE EN SUIKERHOUDENDE GEWASSEN

* **Considérations générales sur la culture du maïs** *(Consideraciones generales sobre el cultivo del maiz)*

L'auteur souligne l'importance que l'agriculture a toujours eue comme facteur de civilisation et, spécialement, la culture basée sur la sélection de certaines graminées. Il donne des exemples puisés dans l'ancien monde.

Pour ce qui concerne le continent américain, il y a lieu de noter que la culture du maïs remonte très loin dans le passé en raison d'un double avantage qu'elle présentait : adaptation du maïs à tous les climats et sa résistance aux insectes et aux maladies. Pour mieux l'étudier, il conviendrait de connaître son lieu d'origine. A cet égard, on en est toujours réduit à des hypothèses; viendrait-il du vieux monde, à l'occasion d'un contact fortuit avec l'Amérique? On l'ignore complètement. Par ailleurs, il n'a pas été possible de découvrir cette graminée à l'état sylvestre. Et cependant, à l'arrivée des Espagnols, on remarqua que la nourriture des aborigènes américains était surtout basée sur des racines et des tubercules, contrairement à ce qui existait dans l'ancien monde où l'alimentation des habitants se fondait principalement sur des graminées. Néanmoins la culture du maïs eut une grande influence sur le comportement des Américains. Il permit de supprimer l'anthropophagie, de fixer les populations, d'organiser la vie en famille, de fabriquer des ustensiles en céramique et d'inventer des outils, etc. L'auteur indique comment, aux temps précolombiens, les Américains préparaient le sol, procédaient aux semailles et prenaient des précautions pour protéger leurs récoltes contre la rapacité des animaux et des oiseaux. Il termine son exposé en signalant quelques oiseaux et insectes qui, selon des chroniques de 1575, causaient des dégâts aux récoltes de maïs.

D. Mesa Bernal

Agricultura Tropical, Bogota (Colombie), Vol. XII, n° 11, pp. 723-732 (1956)

* **Le « Blast » du paddy — L'organisme causal, les facteurs d'infection et de développement** *(Paddy « Blast » — Its causal organism, infectivity and spread)*

Le comportement de l'élément pathogène *Piricularia oryzae* est sommairement décrit ainsi que les dégâts causés. Les principaux facteurs favorisant l'infection sont l'humidité et l'absence de soleil. Une période sèche de courte durée peut mettre fin

à une infection. Les seedlings sont particulièrement susceptibles. Enfin, on a remarqué l'influence de l'acide silicique qui diminue l'incidence de la maladie et de l'azote dont l'excès est spécialement nuisible. Un des facteurs les plus importants dans le développement de la maladie est la présence de plantes hôtes et notamment de *Panicum repens*.

D. V. W. Abeygunawardena

Tropical Agriculturist, Colombo (Ceylan), Vol. CXII, n° 1, pp. 60-62 (1956)

* **Infection des graines en « seedling blight » du riz dans la zone de sécheresse** *(Seed infection and Seedling Blight of paddy in the dry region)*

Une étude des stocks de riz en graines dans la zone sèche de Ceylan a montré une grande incidence de l'infection par *Helminthosporium oryzae*. Des essais de laboratoire ont montré que les organomercuriels étaient très efficaces dans le contrôle de cette infection des graines provoquant le « seedling blight ». En dépit du haut degré d'infection des graines, la phase active de la maladie se développant dans les seedlings en champ est relativement peu marquée. C'est probablement la haute température du sol (plus de 28°C) qui supprime partiellement l'apparition de la maladie.

J. W. L. Peiris

Tropical Agriculturist, Colombo (Ceylan), Vol. CXII, n° 1, pp. 37-44 (1956)

* **Effet de rotation de culture sur la croissance et le rendement du padi** *(The effect of crop rotation on growth and yield of padi)*

Les cultures hors saison sont limitées, en Malaisie, par des facteurs climatiques, économiques et de sol. Elles provoquent, en général, une augmentation du rendement en padi de la récolte suivante. Des cultures faites de façon non judicieuse peuvent cependant avoir un effet contraire sur le rendement en padi, notamment, si par ces cultures on détruit la structure du sol. Il en est ainsi pour les cultures qui nécessitent un travail trop profond. Les rotations successives ont l'avantage de faciliter le contrôle des mauvaises herbes. La pratique de l'amendement par engrais verts en Malaisie n'est appliquée que si la jachère hors saison est suffisamment dense pour être considérée comme engrais vert.

E. F. Allen

The Malayan Agricultural Journal, Kuala-Lumpur, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 133-139 (1956)

* **Le riz, ses variétés, comment les obtenir et leurs fonctions dans la production** *(Arroz, variedados, su obtention y funccion de estas)*

Le riz, avec le froment, est la céréale la plus importante du monde. Le riz alimente plus de la moitié des habitants de la terre. Il est originaire de la région indo-birmane, il y a 5.000 ans et passa ensuite en Chine, puis aux Philippines. Ses variétés nombreuses qui diffèrent par la taille de la plante, la forme, la grosseur du grain ou par son adaptabilité, appartiennent toutes à l'espèce *Oryza sativa* L.

Quant aux variétés, l'auteur publie une liste suivant le nombre de chromosomes de chaque espèce. Ces variétés ont été produites, soit accidentellement (croisement avec une autre espèce du voisinage), soit naturellement (mutations spontanées découvertes par le cultivateur), soit par la sélection de l'homme (sous l'impérieuse nécessité économique).

Pour arriver à ce dernier stade, il a fallu franchir quatre périodes :

a) une période de longue durée, où l'on ne connaissait qu'une seule variété;

b) une période plus ou moins longue, où plusieurs variétés apparaissent sur un marché commun;

c) période de sélection avec production sur une grande échelle;

d) période de centres expérimentaux, où par des travaux de génétique, on arrive à produire des variétés synthétiques.

Les lois de Mendel et des techniques perfectionnées ont fait que la production a augmenté considérablement, tandis que les frais de production diminuaient.

L'auteur consacre un chapitre à la culture du riz aux États-Unis d'Amérique et la compare avec celle qui s'est développée à Cuba. Il conclut qu'il faut n'utiliser que

des variétés sélectionnées, en raison des avantages multiples qu'elles procurent et, en second lieu, qu'il y a un intérêt majeur à développer les centres expérimentaux agricoles.

J. Acuna Gale

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XI[e] année, pp. 21-32, septembre-octobre (1956)

Méthode japonaise de la culture du riz *(Japanese method of cultivation)*

L'introduction, en Inde, de la méthode japonaise de culture du riz a amélioré considérablement l'agriculture. Une délégation indienne du Gouvernement de Bombay s'était rendue, en 1951, au Japon pour l'étudier. Les premiers essais furent entrepris non loin de Bombay et permirent de récolter l'un, 8.000 lbs de paddy par acre, un second 12.000 lbs, tandis que le procédé indien ne donnait que 750 lbs. Aussi, le Gouvernement désire-t-il que la méthode japonaise de culture du riz s'étende sur une nouvelle superficie de quatre millions d'acres. Elle ne comporte, cependant, rien d'étrange ni de nouveau, mais les principaux points en sont : 1) établissement de pépinières pour l'obtention de plants; 2) diminution de la quantité de graines nécessaires; 3) fortes fumures destinées aux pépinières et aux champs; 4) transplantation en lignes dans les champs; 5) transplantation de 4 à 5 plants par touffe; 6) cultures intercalaires dans les champs de riz. Mais les Japonais modifient leurs procédés selon les conditions locales des différentes régions de leur pays. Ainsi, un espacement de 45 × 10 cm a donné un rendement de 5.424 lbs par acre, celui de 75 × 6,25 cm, 8.522 lbs et celui de 105 × 5 cm, 10.184 lbs.

Research and Reference Division, Ministry of Information and Broadcasting, La Nouvelle-Delhi, Vol. IV, n° 32, pp. 240-242 (1956)

PLANTES OLÉIFÈRES — OLIEGEWASSEN

Manuel d'huilerie de palme

Cette brochure comprend une très importante documentation concernant l'exploitation des huileries, les dispositions à prendre pour établir les contrôles nécessaires, pour évaluer les rendements, les fichiers et tableaux à tenir à jour pour réaliser la documentation comptable pour l'établissement des prix de revient et des inventaires. D'autres documents concernant l'organisation générale contrôlent les effectifs et le rôle du personnel de maîtrise.

Ce manuel d'huilerie présente un caractère surtout pratique et sera consulté avec fruit par ceux que l'organisation des huileries de palme intéresse.

Dans le premier chapitre, on décrit brièvement les principes sur lesquels sont basés la construction et la marche des appareils, ainsi que les buts à atteindre. Les différents procédés, appareillages et modes opératoires de chacune des phases successives de l'usinage des fruits y sont exposés ainsi que les principes généraux à observer pour obtenir la meilleure utilisation des appareils.

Le schéma de fabrication examiné comprend le traitement des régimes et des fruits subissant dans l'ordre la *stérilisation* et l'*égrappage*, ensuite la préparation de la pulpe dite : *malaxage*.

L'huile de palme est extraite, de la pulpe malaxée, par l'une ou l'autre méthode utilisant les presses hydrauliques ou continues, soit par essoreuse centrifuge et si l'on opère par voie humide, par les lavages à l'eau.

La clarification et l'épuration de l'huile brute sont achevées par décantation statique ou par centrifugation. Tout comme pour l'huilerie proprement dite, on décrit les principes, la construction et la marche des appareils utilisés pour la séparation des noix de palmistes et l'enlèvement des coques.

Le deuxième chapitre s'occupe du dispositif permanent de contrôle, capable de renseigner les responsables sur le fonctionnement de l'usine.

On étudie les méthodes de prélèvements d'échantillons, d'analyses courantes, les méthodes de calcul de rendements, pertes et qualités des huiles et amandes.

Les contrôles décrits comprennent la surveillance mécanique du matériel, du personnel et du programme de fabrication. En annexe, une description de l'équipement du laboratoire de contrôle.

Le troisième chapitre contient la documentation rassemblée en vue de l'organisation administrative et comptable de l'usine. Après l'examen des effectifs et la répartition

du personnel, on examine les attributions et le rôle du personnel de maîtrise. Des fichiers et tableaux à tenir à jour permettent d'établir des inventaires permanents, la séparation des dépenses, la répartition des frais et calculs des prix de revient.

De nombreuses formules sont données en exemples dans les chapitres II et III pour le calcul des rendements ou pertes et pour l'établissement des prix de revient.

En conclusion, cet ouvrage sera apprécié par les techniciens désirant avoir une vue d'ensemble sur la fabrication de l'huile de palme et par les services de contrôles et comptables qui y trouveront une documentation très utile.

Édition I.R.H.O. (1956)

* **Humidité du sol et comportement du palmier à huile en pépinière (Étude préliminaire)**

L'alimentation en eau du palmier joue souvent le rôle de facteur limitant la productivité. Les auteurs ont procédé à différents essais sur sol nu, couvert de rafles, couvert de paille, chaque fois avec et sans arrosage. Voici quelques observations :

— les traitements n'ont pas eu d'action sur l'humidité de la couche de sol de 30 à 45 cm;
— la quantité d'eau maintenue par l'action des couvertures et la croissance est supérieure à celle dans un sol nu arrosé;
— les résultats du diagnostic foliaire font apparaître un certain rapport entre la nutrition minérale du palmier et l'état hydrique du sol.

Th. M. Wormer et R. Ochs

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 2, pp. 84-89 (1957)

* **La carence magnésienne du palmier à huile au Moyen-Congo**

Une maladie du palmier à huile caractérisée par un jaunissement des palmes inférieures et médianes suivi de leur dessèchement paraissait pouvoir être attribuée à une carence en magnésium, celle-ci étant plus caractéristique que celles en N.P.K.Ca. La corrélation entre la production et la maladie est très nette. Par application de 1 kg de $MgSO_4$ par arbre la première année et de 500 g les années suivantes, les arbres ont pu être guéris ou très améliorés. Ces doses sont purement indicatives et n'ont certes pas une valeur absolue.

M. Ferrand et A. Bachy

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 1, pp. 15-19 (1957)

* **L'arachide, une culture de grand intérêt économique** *(O Amendoim, uma cultura de grande interesse economico)*

L'auteur détermine les possibilités pour l'Angola de créer des industries extractives d'huiles végétales comestibles. Il s'agit en l'espèce de l'arachide dont il décrit les diverses phases de croissance (autofécondation, développement souterrain des cosses, nombre de cacahuètes par cosse, les sous-espèces africaines et asiatiques). Il indique le climat et la nature du sol qui conviennent à la culture de l'arachide, ainsi que divers procédés de culture. Après avoir signalé les maladies et les remèdes qui peuvent intéresser les cultivateurs, il souligne une fois de plus l'intérêt économique que l'arachide peut offrir à l'Angola et conclut par des considérations pratiques qui intéressent spécialement le Haut Plateau de Malange.

A. Rodrigues de Castro

Gazeta Agricola de Angola, Loanda, 1e année, n° 6, pp. 210-213 (1956)

* **Le soja, une récolte à usages multiples** *(La soya cosecha de muchos usos)*

Cette légumineuse offre au moins une centaine d'usages, tant agricoles qu'industriels. Ses graines riches en albumine et en graisse donnent de la farine, des huiles comestibles pour l'alimentation humaine et la nutrition des animaux domestiques (sans compter les utilisations industrielles variées). Aux U.S.A., le soja occupe la 5e place en importance économique. Sa culture a pour objet la fourniture de graines de soja (83 % des terrains cultivés en 1950). Une liste énumère les dérivés agricoles et industriels du soja.

La valeur nutritive du foin de soja par sa teneur en protéines digestibles, en fait un aliment de grande classe pour le bétail laitier ou à viande.

La méthode de culture est indiquée et on met en évidence la valeur du soja comme engrais vert, en raison de la haute teneur en azote des racines. C'est pour cette raison qu'un chapitre est consacré à l'inoculation artificielle des bactéries dans les racines, pour y emmagasiner le plus grand volume d'azote destiné à alimenter la plante et à la faire pousser. L'auteur décrit les techniques pour procéder à cette inoculation et fournit toutes les indications ayant trait aux travaux de culture : semailles, époque de la moisson, façon de moissonner, de traiter le foin, d'engranger, etc.

Revista Nacional de Agricultura, Bogota (Colombie), année L, n° 619, pp. 15-22 (1956)
Extrait du journal *Implementos y Tractores*,

Le soja comme substitut *(La soya como sustituto)*

Il est de notoriété que le Brésilien est mal nourri. Les menus des restaurants de Rio ou de Sao Paulo sont d'une monotonie désespérante : haricots, riz, maïs. Mais à ce régime, on souffre de carences en protéines. Aussi, le Gouvernement brésilien s'efforce-t-il de développer la culture du soja qui est la substance la plus riche en protéines que l'on connaisse.

Le soja contient des substances semblables à celles de l'œuf et, de plus, est riche en vitamines A, B, C, D et E.

Des spécialistes sont d'avis que le soja dans l'alimentation humaine réduirait sensiblement le coût de la vie, étant donné que 100 g de protéines provenant de la viande coûtent 18 cruzeiros, alors que la même quantité provenant du soja ne coûte que 10 cruzeiros.

L'article conclut en disant que la Colombie pourrait bien s'inspirer de ces vérités pour faire autre chose que des essais.

Revista Nacional de Agricultura, Bogota (Colombie), année L, n° 619, p. 22 (1956)
Emprunté à *Implementos y Tractores*

* **L'évolution de l'hydrogène dans les nodosités de soja** *(Hydrogen evolution from soy-bean root nodules)*

Les auteurs ont examiné l'activité des nodosités du point de vue hydrogénase. Il a été montré que de l'hydrogène est constamment libéré, sauf en présence d'oxygène. Dans une atmosphère anaérobie, rien ne se produit. Des nodules coupés sont moins actifs; pulvérisés, ils ne le sont plus du tout. Exposés dans une atmosphère d'azote marqué, ils incorporent celui-ci abondamment. Il y a des similitudes dans l'action de l'hydrogénase et de la « nitrogénase » des nodules.

G. E. Hoch, H. N. Little et R. H. Burris
Nature, Londres, vol. 179, n° 4556, pp. 430-431 (1957)

La germination, test de la présence d'acides gras libres de l'huile de sésame *(Seed germination as an index of potential free fatty acid content of sesame oil)*

L'introduction de variétés nouvelles, Rio et Palmette, non déhiscentes a rendu possible l'extension de la culture du sésame comme source d'huile comestible et de protéines alimentaires, parce que la récolte mécanique devient possible sans dommages pour les graines. En effet, les variétés indéhiscentes sont habituellement résistantes et comme les graines sont tendres, elles sont fréquemment détériorées lors du battage. La moindre déchirure du périsperme entraîne aussi une perte de vitalité des graines. La teneur en acides gras croît apparemment d'une façon plus rapide dans les cellules mortes que dans les vivantes. Les auteurs signalent une relation entre la perte de vitalité des graines et les moyens de battage employés. La teneur en acides gras des huiles croît graduellement dans les graines détériorées. Une forte corrélation a pu être établie entre la vitalité immédiatement après récolte et la teneur en acides gras libres à plusieurs dates après récolte, au point que l'acidité de l'huile peut être un indice de la vitalité des graines.

M. L. Kinmann et E. R. Ibert
The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, Vol. XXXIII, n° 12, pp. 637-639 (1956)

*** Coprah et huile de coco dans le monde** *(Copra e oleo di cocco nel mondo)*

Considérations générales sur l'importance du beurre de coco. Diffusion, caractéristiques et composition du beurre. Production et commerce du coprah et du beurre dans les aires de production. Importance comparative des années 1950-1954 et des années d'avant-guerre.

A. Ferrara

Olearia, Rome, X^e^ année, n° 11-12, pp. 242-251 (1956)

*** La superficie des plantations de cocotiers dans les États réorganisés de l'Inde** *(Coconut acreage in the re-organised States of India)*

L'Inde est, après les Philippines, le plus grand producteur de noix de coco du monde. L'Indonésie est passée de la deuxième à la troisième place et Ceylan occupe la quatrième. Ci-dessous la superficie et la production des noix dans ces pays.

Pays	Superficie en millions d'acres	Production en millions de noix
1. Iles Philippines	2,48	4.916
2. Inde	1,58	4.131
3. Indonésie	1,50	3.200
4. Ceylan	1,07	2.147

La distribution des cocotiers dans les États nouveaux et dans ceux dont les frontières ont été modifiées est la suivante.

États	Superficie en acres	Pour cent de la superficie totale
Kerala	10.88.417	68,9
Mysore	2.12.944	13,5
Madras	1.31.290	8,3
Andhra Pradesh	84.636	5,4
Bombay	20.331	1,3
Bengale	16.500	1,1
Orissa	11.208	0,7
Iles Laquedives	7.269	0,5
Iles Andamans	4.293	0,2
Assam	2.000	0,1
	15.78.888	100,0

70 % du territoire de l'État de Kerala sont couverts de cocotiers. Viennent ensuite, par ordre d'importance, les États de Mysore, de Madras et d'Andhra Pradesh. Les quatre États du Sud de l'Inde sont les plus riches en fait de cocotiers.

P. J. Gregory

Bulletin issued by the Indian Central Coconut Committee, La Nouvelle-Delhi, Vol. X, n° 4, pp. 97-99, 2 cartes (1956)

*** Les acides gras essentiels**

Les acides polyinsaturés : linoléique, linolénique en C_{18}, arachidonique en C_{20} sont des métabolites indispensables à l'organisme humain. Comme la dose nécessaire est faible, on les a assimilés à des vitamines, « vitamine F », appellation erronnée d'ailleurs. Les deux premiers composés sont des constituants normaux des lipides végétaux, l'acide arachidonique est un élément constituant des phosphatides animaux. La présence de liaisons éthyléniques en 6-7 et 9-10 est indispensable.

Mode de préparation et propriétés de ces acides.

On n'est pas renseigné sur la biogénèse des acides linoléique et linolénique. Au sujet de l'acide arachidonique, on admet une synthèse partielle par le rat en partant des deux premiers. Le fait qu'ils se retrouvent engagés sous la forme de phosphatides tendrait à admettre qu'ils sont en réalité des précurseurs de la forme active qui serait

l'acide arachidonique. Serait également actif, l'acide vaccénique, isomère de l'acide oléique possédant la configuration trans. Il existerait dans l'huile d'aleurites et dans le beurre d'été.

P. Blaizot et M. T. Mellier

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 1, pp. 1-7 (1957)

* **Stéarine et oléine par fractionnement au moyen d'hexane — III. Application à l'échelle industrielle** *(Stearina ed oleina per frazionamento con esano — III. Applicazione su scala industriale)*

Suite des communications précédentes *(Olearia*, Xe année, pp. 123-130 et 185-187, 1956). Description d'une installation industrielle pouvant traiter 12 t/24 h. Le prix de revient est de 8 lires/kg contre 12 lires/kg par le traitement classique au moyen de presses.

M. Viarengo

Olearia, Rome, Xe année, n° 11-12, pp. 233-238 (1956)

Étude comparative de la valeur nutritive des huiles oxydées thermiquement

L'incorporation d'huile oxydée ou rance à la nourriture de base se traduit par une perte de la valeur nutritive soit par la destruction de certains produits actifs, soit par l'action inhibitrice des produits d'oxydation sur certains systèmes enzymatiques. Administrée à des rats, de l'huile de maïs oxydée thermiquement a occasionné une grave diarrhée, un pelage rugueux et une diminution de l'appétence. A neuf semaines, ils pesaient 208 g de moins que les animaux nourris avec de l'huile normale. Aucun effet n'a pu être décelé dans le groupe nourri à l'huile de beurre oxydée thermiquement.

O. C. Johnson, T. Sakuragi et F. A. Kummerow

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Vol. 33, pp. 433-435 (1956)

* **Sur la détermination de l'indice de saponification** *(Sulla determinazione del numero di saponificazione)*

Sur la base de nombreuses déterminations effectuées sur différentes huiles avec des solvants divers, des concentrations variables en KOH et à des températures différentes, l'auteur conclut qu'il n'y a pas d'altération des acides gras non saturés en présence de KOH alcoolique N/2. Quand le point d'ébullition des solvants est élevé, l'indice est moins précis en raison d'une attaque des liaisons éthyléniques d'autant plus sensible que la non saturation est plus grande, ce qui est confirmé par la présence d'indices d'iode plus faibles et par l'isomération des doubles soudures.

P. Paquot

Olearia, Rome, XIe année, n° 1-2, pp. 5-8 (1957)

PLANTES STIMULANTES — OPWEKKENDE GEWASSEN

* **Notes sur les variétés de *Coffea arabica* au Kenya** *(Notes on the varieties of* Coffea arabica *in Kenya)*

Les premières variétés de caféiers importées au Kenya proviennent de trois origines différentes. L'une semble provenir d'Amérique Centrale et a été répandue dans le district de Kiambu, une autre le « Bourbon » fut importée de La Réunion et propagée dans les régions d'altitude; une troisième variété fut introduite par les missionnaires français sous le nom de « Moka » mais est actuellement connue sous le vocable « Mission Française ».

Les variétés introduites par la suite sont très nombreuses.

a) *Moka;* introduite en 1934 à Amani, variété originaire de Java.

b) *Kents;* introduite au Kenya depuis 30 ans, originaire du Tanganyika et de Mysore; elle est pratiquement la seule variété cultivée dans le district de Meru; assez résistante à la rouille.

c) *Mysore;* n'a plus d'intérêt actuellement.

d) *Blue Mountain ;* particulièrement indiquée pour les hautes altitudes, résistance particulière au *Colletotrichum coffeanum.*

e) *Guatemala* et *San Ramon ;* ces deux variétés américaines n'ont pas été appréciées.

f) *Padang ;* variété de Sumatra à grains très gros, assez résistante au *Colletotrichum.* Convient en altitude.

g) *Geisha ;* introduite en 1936 d'Abyssinie, mal étudiée.

h) *Amfillo* et *Harrar ;* proviennent toutes deux d'Abyssinie. La première ne résiste pas à la sécheresse, la deuxième possède de bonnes qualités, mais manque de résistance aux maladies.

i) *Columnaris ;* introduite de Porto Rico; convient aux climats secs.

j) *Maragogipe ;* très sensible à la sécheresse, rendements faibles.

k) *Kenya Selected ;* 3 séries A, B et L proviennent de cafés « Mission Française » et ont été sélectionnées pour leur résistance à diverses maladies.

l) *Drought Resistant-Kenya nos 1 et 2 ;* résistantes à la sécheresse, excellentes au point de vue vigueur et rendement; ont servi comme point de départ d'une sélection.

m) *Sélections S.L. ;* effectuées par le Scott Laboratory; 15 types sont signalés. SL 1, SL 2 et SL 3 ne présentent pas d'intérêt particulier. SL 6 est un très bon producteur. SL 9, bonne production en moyenne altitude. SL 17, 18 et 19, bons producteurs, café de bonne qualité. SL 28, résistant à la sécheresse, convient pour basses altitudes.

n) *K 7 ;* résistante à la rouille; la sélection production et qualité est en cours.

o) *K 20 ;* type de haute altitude, bonnes production et qualité, manque de résistance au *Colletotrichum.*

p) Une série de variétés actuellement à l'étude est signalée. Enfin, les introductions récentes du Guatemala, Brésil, Inde et Équateur sont énumérées.

P. A. Jones

The Coffee Board of Kenya, Nairobi, Vol. XXI, n° 251, pp. 305-309 (1956)

* Le café de la Côte d'Ivoire

La production de la Côte-d'Ivoire a considérablement augmenté au cours de ces dernières années, passant de 50.000 tonnes en 1953 à 100.000 tonnes en 1956. Cette augmentation de la production a été à la base d'une Caisse de stabilisation des cours soutenant les exportations sur les marchés étrangers.

Le problème le plus important à résoudre restait l'amélioration de la qualité du café robusta. Les maisons exportatrices ont installé des usines de reconditionnement retirant mécaniquement les brisures, réalisant un calibrage par densité et permettant l'homogénéisation des lots. Le défaut majeur restait à corriger : le nombre trop élevé de grains noirs nuisant au goût. Des mesures sévères ont été prises pour limiter le nombre de grains noirs à 10 par 300 grammes pour la qualité courante et à 5 pour le type supérieur.

Le résultat de ces efforts s'est marqué par une exportation accrue aux U.S.A. qui ont porté leurs importations de cafés de l'A.O.F. de 14.000 tonnes en 1954 à 20.000 tonnes pour les sept premiers mois de 1956.

F. Massieye

France Outremer, Paris, 34e année, n° 322-323, p. 39 (1956)

* Précautions et soins à prendre — La germination du café *(Precauciones y cuidados que deben tomarse — La germinacion del café)*

Pour qu'un jeune caféier puisse produire à plein rendement, il faut plusieurs années de travail. C'est pour cette raison, qu'il importe d'attacher une grande importance aux précautions à prendre et aux soins à donner. Pour qu'un plant de café soit bon producteur, il faut tout d'abord procéder à la sélection des semences. Les meilleures semences proviennent des meilleures plantes, saines, bonnes productrices, résistantes aux insectes et aux maladies. Après avoir trié un ou plusieurs sujets répondant à ces conditions, on procède au choix des fruits destinés à fournir les semences. Les meilleurs fruits proviennent du milieu des branches primaires, à condition toutefois que ces fruits soient sains et mûrs. Après la cueillette, il faut immédiatement les dépulper et les sécher à l'ombre, dès le lendemain. On procède alors au tri. Il ne faut retenir que les graines bien conformées, de bonne grandeur et présentant la rainure bien droite. Il faut éliminer les graines petites, triangulaires, enroulées en colimaçon, difformes, bref, toutes les graines irrégulières. Ces graines doivent être désinfectées

pendant 5 minutes, au moyen de sulfate de cuivre (1 g pour un litre d'eau). Il faut aussi désinfecter le sol des pépinières (200 g de sulfate de cuivre pour 100 l d'eau). Vient ensuite la préparation des germoirs. Les aires sont recouvertes de préférence de sable fin de rivière bien lavé, sinon avec du terreau exempt de pierres. On dépose la graine avec la rainure (côté ventral) vers le bas en laissant une distance d'un centimètre entre chaque graine et 10 cm entre chaque ligne. On recouvre de sable de rivière (ou de terreau), on tasse légèrement, on arrose et on dispose sur le germoir des feuilles de « cambur » ou de bananier, pour protéger les semis contre la pluie.

Des photos montrent les inconvénients des semis trop drus et les avantages de ceux faits dans de bonnes conditions.

El Agricultor Venezolano, Caracas, année XXI, n° 191, pp. 30-33 (1956)

* **Culture du caféier en savane** *(Cultura do cafeeiro em Savana)*

L'auteur souligne la rareté croissante en Angola de terrains propices à la culture du café. Les prix élevés pratiqués pour cette denrée ont cependant provoqué une forte demande de terrains et il s'en suit que les planteurs tentent de cultiver le café dans la savane. Or, il faut entendre par savane, des régions où l'ombrage n'existe pas ou guère. Nul n'ignore, cependant, les résultats désastreux que la pratique des cultures au soleil a provoqués au Brésil.

L'auteur nous renseigne sur les conditions que la savane doit réunir pour pouvoir être choisie pour l'installation de plantations d'Arabica et de Robusta. Il enseigne les techniques à suivre au cours des plantations et, notamment, préconise de disposer en couverture une couche de « capim » (espèce de foin), système connu sous le nom de procédé Mulch.

Après avoir énuméré les avantages de ce procédé Mulch, il termine en désignant les essences capables d'assurer, dans la suite, l'ombrage aux plantations de café.

J. Trancoso Vaz

Gazeta Agricola de Angola, Loanda, 1e année, n° 6, pp. 218-223 (1956)

* **Toujours à propos de l'ombrage dans les caféières — Sa viabilité sur les hauts plateaux de l'Angola** *(Ainda acerca do sombreamento dos cafezais — Sua viabilidade nos planaltos de Angola)*

L'auteur de cet article discute des avantages et des inconvénients de la culture du caféier sous ombrage et arrive aux conclusions suivantes.

Du point de vue de la conservation du sol, il est certain que le couvert forestier est à recommander. Du point de vue économique, son coût de revient élevé ne le fera adopter que dans les conditions où les agents climatiques violents exercent une dégradation poussée du sol. Enfin, dans les régions où l'humidité du sol constitue un facteur susceptible de limiter la production, il faudra choisir avec discernement les arbres destinés à assurer l'ombrage. Ils ne doivent pas consommer trop d'eau et doivent garder leurs feuilles pour les périodes critiques du caféier. Ces espèces ne doivent pas être nécessairement des légumineuses.

L'auteur examine ensuite la possibilité de créer de l'ombrage sur les hauts plateaux de l'Angola, caractérisés par une saison sèche de 5 mois et des sols assez pauvres. Des essais préliminaires effectués à la Station régionale de Ganda avec des espèces réputées bonnes dans d'autres régions, n'ont pas donné de résultats encourageants. Par contre, des essais fructueux ont été effectués à d'autres endroits avec des espèces indigènes appartenant, en particulier, aux genres *Ficus*, *Acacia* et *Albizzia* et des espèces exotiques *Albizzia molucecana* Miq. et *Grevillea robusta* Cunn.

A. Mendes da Ponte

Revista do Café Português, Lisbonne, IIIe année, n° 11, pp. 15-25 (1956)

* **Méthodes d'analyse chimique des feuilles de caféiers** *(Métodos de análise química de folhas de cafeeiro)*

L'auteur décrit par le détail les méthodes en vigueur au Laboratoire de Quimica Vegetal de l'Institut agronomique de Campinas (Brésil) où on a réalisé le travail sur

la variation de composition minérale des feuilles de café : séchage, mouture, N (KJELDAHL) K, P, Ca, Mg.

H. LAINS E SILVA

Revista du café Portuguès, Lisbonne, III[e] année, n° 10, pp. 45-63 (1956)

*** Le présent et l'avenir du cacao**

L'auteur rend compte de la réunion à Bruxelles du groupe d'étude de la F.A.O. pour le cacao. Il situe le problème en signalant le manque de souplesse tant dans la production que dans la demande, d'où résulte une instabilité excessive du marché, préjudiciable aux producteurs et aux transformateurs.

A la demande du Gouvernement belge, un groupe d'étude fut formé en juin 1956 par la F.A.O., ayant pour mandat l'étude de la production, de la consommation et des moyens propres à développer celle-ci. Ce groupe créa un comité exécutif chargé d'étudier le développement du marché. Un sous-comité des statistiques fut également créé. Dans le domaine de la technique, le groupe a pris note des possibilités que lui offre la F.A.O.

La prochaine session se tiendra au Nigeria en septembre 1957.

C. JEHIN

Bulletin du Comité National Belge de la F.A.O., Bruxelles, 10[e] année, n° 4, pp. 15-17 (1956)

*** Une nouvelle méthode pour la propagation végétative du cacaoyer** *(A new method of vegetative propagation for cocoa)*

Une nouvelle méthode de propagation végétative du cacaoyer, la méthode en T ou méthode TOPPER, est décrite et comparée avec la méthode habituelle d'enracinement des boutures. La nouvelle méthode consiste à produire d'abord un plant greffé, puis à le changer en une bouture enracinée par un traitement préliminaire approprié et en l'entourant de terre au-dessus de la greffe. Le fascicule est abondamment illustré de gravures montrant la manière d'opérer.

B. F. TOPPER

Bulletin du Département de l'Agriculture de la Jamaïque (1956)

*** Séchage artificiel du cacao**

Les planteurs de cacao du Suriname ont difficile de sécher leurs produits parce que la récolte principale de cacao se fait pendant la saison des pluies. L'article donne la description du séchage artificiel du cacao. Les fèves fermentées et lavées subissent un séchage préliminaire dans un tambour rotatif où l'air passe à une température de 90°C. Les fèves subissent un séchage final sur des plateaux passant par un tunnel où l'air est à une température de 70°C. La qualité du produit est la même que celle du cacao séché au soleil. On obtient le même résultat lorsque le lot de cacao est d'abord séché quelques heures au soleil, puis subit le séchage final dans un tunnel de dessiccation avec une température de l'air de 70°C. L'auteur décrit une usine pilote et les expériences qui ont été faites. Il analyse le procédé, le coût de la dessiccation, et les données qui doivent permettre aux planteurs l'acquisition d'une usine.

L. DE VOS

Landbouwproefstation in Suriname, Paramaribo, Bulletin n° 73, 27 p. (1956)

Ruée vers le thé

La « ruée vers le thé » passionne les Argentins. Elle a commencé sous le régime péroniste qui refusait l'importation de thé pour économiser les devises étrangères.

En 1944, un planteur de maté, commença la culture du thé dans la province de Misiones dont le climat rappelle celui de l'Assam. Depuis lors, la culture du thé est en plein développement. De 1950 à 1955, le nombre de planteurs est passé de 800 à 11.000, les surfaces cultivées de 1.406 à 32.437 ha, le nombre de plants de 5.723.700 à 146.286.000 dont 8.500.000 seulement étaient en production.

Les experts estiment qu'en 1959 le marché sera saturé et que l'Argentine disposera d'un surplus exportable de 13.000 tonnes.

Des experts indiens ont jugé que le climat argentin était plus favorable que celui de l'Inde et de Ceylan. L' « International Tea House » de Londres a fait connaître que certains échantillons de thé argentin étaient supérieurs au thé indien.

Cependant, une sévère sélection et de meilleures méthodes de culture seront nécessaires pour améliorer la qualité et permettre l'exportation du thé argentin.

Il faut attendre quelques années encore pour se rendre compte si l'Argentine pourra devenir un grand exportateur de thé, menaçant la suprématie acquise par Ceylan.

Le Sol belge, Bruxelles, 4e année, n° 34, p. 13 (1957)

* **Production du thé par les petites plantations** *(Tea production by the smaller producers)*

L'auteur signale notamment que certaines contrées d'Afrique — parmi lesquelles, soit dit, le Congo belge acquiert une place de plus en plus importante — produisent un thé de très bonne qualité, mais dont la présentation défectueuse nuit à leur renommée. Il est de fait qu'en visant à produire de fortes récoltes sans en soigner la préparation, les producteurs travaillent à l'encontre de leurs intérêts. On ne saurait assez souligner combien le thé est un produit délicat, qui s'apprécie par la finesse de son goût, son arôme, sa belle et franche couleur dans la tasse, toutes qualités qui ne s'acquièrent que par une manipulation extrêmement soignée, depuis la cueillette jusqu'au traitement dans l'usine et à l'emballage. Deux règles devraient se poser en axiomes pour les propriétaires de plantations moyennes : produire du thé de qualité, sans viser à la quantité et s'assurer une excellente préparation par la création d'usines centralisatrices, parfaitement équipées.

R. Compton

Tea and Coffee Trade Journal, New York, Vol. 111, n° 6, pp. 80-82 (1956)

* **Effets de certains fumigènes des sols en vue de combattre les mauvaises herbes et la maladie dite « Sancocho » ou « Natilla » des semis de tabac** *(Efecto de varios fumigantes del suelo en el control de malezas y de la enfermedad del Sancocho o Natilla en los semilleros de tabaco)*

Le bromure de méthyl (Dow-Fume MC2) et l'alcool alhylique à 81 %, en mélange avec le bibromure d'éthylène à 11,50 % (Bedrench) ont été essayés afin de contrôler les mauvaises herbes et le « Damping off » dans les semis de tabac à San Gil en Colombie. Le « Bedrench » a donné un résultat supérieur (82,6 au m²) alors que le « Dow Fume » laissait encore 516,6 mauvaises herbes par m². Des essais sur parcelles témoins, sans emploi de produits fumigènes, ont donné par m², 1.317,9 mauvaises herbes.

Les deux traitements se sont avérés efficaces contre la maladie du « damping off » (Pytium de baryanum), jusqu'à 21 jours après les semailles.

Enfin, le « Bedrench » s'est encore révélé le plus économique, parce qu'il ne nécessitait pas l'emploi de toiles en plastic pour recouvrir les semis au moment de son application.

G. Ortiz R. et R. Sepulveda

Agricultura Tropical, Bogota (Colombie), Vol. XII, n° 12, pp. 797-803 (1956)

* **L'action des oligoéléments sur la plante de tabac — I. Premiers résultats obtenus avec le bore, en pots et sur le terrain** *(La accion de los oligoelementos sobre la planta de tabaco — I. Primeros resultados obtenidos con boro en macetas y en campo)*

Les auteurs exposent les expériences faites tant en pots que dans les champs, en vue de connaître l'action des engrais boratés sur les tabacs cultivés en terrains calcaires. Il a été procédé à deux essais en pots et à deux essais également en champ. Les variétés de tabac cultivées à cette occasion, étaient « Valencia Alto » et « Santa Fe ».

On a pu observer que :

1° l'on ne peut appliquer aux sols calcareux des engrais boratés sous forme d'arrosage à jets puissants, parce qu'il se forme des concentrations toxiques, aux pieds des plantes;

2° aucun symptôme de toxicité n'a été relevé sur les plantes de tabac en pots auxquelles des engrais en dissolution furent administrés, bien que l'on ait employé une concentration de l'ordre de 60 kg de borax à l'hectare;

3° lancé à la volée, l'engrais borate mélangé à un engrais de base, ne détermine aucun degré de toxicité, si on l'applique également à la dose de 60 kg/ha de borax;

4° là où aucune trace toxique ne fut observée, les plantes de tabac avaient une plus grande hauteur et les feuilles étaient plus développées;

5° en pots, la hauteur maximum a été obtenue avec 30 kg de borax à l'hectare; avec la dose la plus élevée (top dose), on atteignit le même résultat dans les cultures des champs. Il n'est sans doute pas impossible d'atteindre encore des hauteurs supérieures;

6° en pots, la production la plus forte fut celle où l'on avait appliqué la dose la plus élevée;

7° nous ne pouvons encore rien conclure quant à la production des champs, car le tabac récolté se trouve toujours dans les magasins de séchage;

8° les augmentations des données biométriques tout comme celles de la production grandissent progressivement, à mesure que l'on augmente la dose de l'engrais borate.

J. Oliver et J. M. Sequeiros

Boletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Madrid, Vol. XVI, n° 35, pp. 303-324 (1956)

*** Économique de l'irrigation du tabac à cigarette**

L'irrigation du tabac jaune dans la Province de Québec et dans l'Ontario a permis une amélioration de la qualité ainsi qu'un accroissement de la récolte. Cette irrigation a été faite une fois durant les deux mois de sécheresse. Outre le gain à la production, elle permet une récolte plus hâtive. Le gain calculé pour les fermes de l'Ontario s'élève à 21.000 fr à l'hectare, compte tenu des frais d'installation. D'autres avantages de l'irrigation sont cités : résistance à l'érosion éolienne, diminution du ravage des insectes et des maladies.

W. E. Haviland

Agriculture, Montréal, Vol. XIII, n° 3, pp. 85-86 (1956)

*** Les planteurs de tabac de Rhodésie du Sud tirent profit de la recherche** *(Tobacco farmers in S. R. profit by research)*

Malgré une diminution de la superficie plantée, la Rhodésie a augmenté sa production de tabac de 47.000 t en 1953 à 55.000 tonnes en 1954; le rendement à l'hectare, en 1954, était approximativement de 700 kg.

Le Centre de Recherche du Tabac a étudié le rôle des pluies, ce qui lui a permis de déterminer la période de plantation la plus favorable. La plantation se fait mécaniquement avec application d'engrais et arrosage, avant la saison de pluies de façon à éviter les dégâts causés par les nématodes notamment. Les engrais ont été étudiés et les formules appliquées ont été modifiées en conséquence. Actuellement, on utilise la formule 8-18-12, contenant du bore. En outre, on a étudié la rotation des cultures et les méthodes de labour. On préconise un labour de 25 cm avec défonçage sur 50 cm.

L'aménagement des installations de séchage et de préparation des feuilles est passé en revue.

F. A. Stinson

The Rhodesian Farmer, Salisbury, Vol. XXVI, n° 29, pp. 19-27 (1955)

*** Traitement et séchage du tabac** *(Curacion y secado del tabaco)*

Le traitement que l'auteur appelle « guérison » est l'opération qui consiste à dévitaliser progressivement la feuille de tabac après la cueillette, tout en procédant au séchage. Ces deux opérations très délicates se font simultanément et doivent, en fin de compte arriver à produire une feuille de couleur rougeâtre qui en fait toute la valeur marchande.

Les conditions de température et d'humidité, tant de la feuille que du milieu (séchoir), sont essentielles et doivent être observées très scrupuleusement. Il faut qu'en fin de traitement et de séchage, la feuille puisse présenter des qualités de combustion, de saveur (d'arôme), d'élasticité, de résistance et de texture, qualités qui sont primordiales. L'auteur indique les températures requises et expose les modifications chimiques qui se produisent dans la feuille de tabac en cours des opérations de traitement et de séchage. L'heure de la cueillette, la nature des engrais utilisés et le type de sol ont une influence sur la bonne marche des opérations.

Si l'on utilise des brûleurs pour le séchage, il y a lieu de prendre certaines précautions. En conclusion, l'auteur avoue que seules une longue expérience et des connaissances pratiques éprouvées peuvent éviter des mécomptes.

J. Augustin Jr.

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XI[e] année, pp. 77-83, septembre-octobre (1956)

PLANTES TEXTILES — VEZELGEWASSEN

*** Notions sur la culture du kapokier**

La production mondiale de kapok était en 1938 de 30.000 t, dont 20.000 provenant d'Indonésie. Actuellement, la consommation a augmenté tandis que la production indonésienne baissait. On peut envisager des possibilités intéressantes pour cette culture à Madagascar. Une seule variété hybride est à conseiller : le Togo n° 13. Les méthodes culturales sont passées en revue et un avant-projet financier termine l'article. Pour une exploitation d'une durée de 20 ans comprenant les trois premières années improductives, on calcule un revenu net de 40.700 fr français par hectare. Le Service de l'Agriculture compte créer prochainement des stations d'essais.

M. Montagnac

Bulletin de Madagascar, Tananarive, 6[e] année, n° 124, pp. 813-818 (1956)

PLANTES A CAOUTCHOUC — RUBBERGEWASSEN

*** Recherches sur la teneur en impuretés du caoutchouc de plantation de qualité inférieure** *(Some investigations on dirt content of lower grade estate rubber)*

Des déterminations d'impuretés ont été faites durant 18 mois sur des échantillons de Brown 1-X, 2-X et 3-X provenant de trois plantations de la côte orientale de Sumatra. Les teneurs moyennes de qualités similaires diffèrent peu suivant l'origine, alors que les déviations standard montrent des différences plus marquées. Si l'on se réfère au schéma de classification provisoire I, II et III, on constate que plus 97 % de 1-X, plus de 90 % de 2-X se placent dans les catégories I et II, alors que 84 % de 3-X se placent en catégorie II et III. Ce fait est dû à ce que la haute teneur en impuretés ne se rencontre que dans peu d'échantillons. Plus de 80 % des échantillons ont une teneur inférieure à la moyenne.

Le traitement par lavage du crêpe Brown de plantation permet de réduire de moitié la teneur en impuretés, exception faite pour le Brown 1-X (325 mesh.).

K. F. Heinisch, C. Vervloet et D. Doup

Communications of the General Experiment Station of the A.V.R.O.S. Medan, Indonésie, Rubber Series n° 125, 18 p. (1957)

PLANTES A PARFUM — REUKPLANTEN

*** Les Eucalyptus de la presqu'île du Cap-Vert (Dakar) et de quelques régions de l'Afrique occidentale française**

Après quelques généralités, l'auteur traite du choix des espèces et de leur expérimentation; de l'influence des plantations sur le sol; de l'hybridation; des méthodes de multiplication et de plantation; de l'adaptation biologique complète de l'*Eucalyptus*

et des observations sur le tableau des croissances et de l'adaptation. Il s'étend ensuite sur les renseignements généraux concernant les *Eucalyptus* expérimentés, soit quelque 48 espèces. Les techniciens trouveront dans cette note des indications pratiques qui pourront leur être très utiles.

J. G. ADAM

Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliquée, Paris, Volume III, n° 9-10, pp. 457-511 (1956)

Une essence d'eucalyptus riche en cinéol extraite d'*Eucalyptus saligna*

On cultive dans l'Angola, pour chauffer les locomotives, l'*Eucalyptus saligna* qui atteint 25 cm de diamètre et 15 m de haut au bout de 6 à 8 ans. L'essence que l'on peut distiller (mais que l'on ne distille pas) de ses feuilles contient 50 à 55 % de cinéol. En coupant les tiges 1 m au-dessus du sol et en laissant pousser les rejets, les feuilles de ceux-ci donnent une essence contenant 70 % de cinéol. Une exploitation a été entreprise sur ces bases fournissant après rectification une essence à 85 % de cinéol.

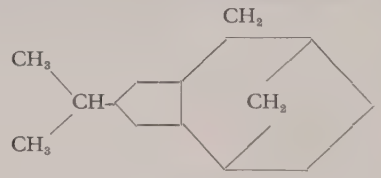
A. M. BURGER

Parf. und Kosmet., vol. 37, n° 3, pp. 118-119 (1956)

Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques

I. *Étude structurale du tricyclovétivène de l'essence de vétiver du Congo belge*

Ce dérivé représente en poids 5 à 6 % de l'huile essentielle congolaise (la provenance exacte n'est pas donnée). Il répond à la formule brute $C_{15}H_{24}$ et à la formule de structure



C'est le 2-méthylène-9-isopropyl-3, 6-endométhylène-(0,3,5)-bicyclodécane.

G. CHIURDOGLU et P. TULLEN

Bull. Soc. Chim. Belg., vol. 66, pp. 169-191 (1957)

PLANTES A ÉPICES — SPECERIJGEWASSEN

Des épices en culture intercalaire dans les plantations de cocotiers et d'aréquiers *(Spices as intercrops in coconut and arecanut gardens)*

L'auteur, spécialiste des plantes à épices, décrit comment le poivre, dont la valeur marchande est élevée, peut être cultivé dans les plantations de cocotiers et d'aréquiers, lorsque les conditions sont favorables, et comment la cardamome peut l'être parmi les aréquiers jusqu'à une altitude de 500 m. Dans le Travancore septentrional, on rencontre des cultures pures de poivriers et des cultures mixtes. Les poivriers, conduits sur des *Erythrina indica* et d'autres tuteurs vivants, sont une culture intercalaire des cocoteraies, les deux plantes étant mises en place en même temps. Les poivriers sont conservés parmi les cocotiers pendant 12 à 15 ans; après quoi les cocotiers sont en plein rapport et les poivriers périclitent. L'aréquier a été employé, de temps immémorial, comme tuteur pour le poivrier, non seulement dans les jardins attenant aux habitations, mais aussi dans les plantations d'aréquiers où les cardamomes et les bananes sont des cultures intercalaires. Le gingembre et le turmeric sont deux autres épices cultivées intercalairement. Ce sont des plantes annuelles.

Les cultures mixtes sont d'importance fondamentale pour l'économie agricole de l'Inde, conclut l'auteur.

P. ABRAHAM

Arecanut Journal, Kozhikode (Inde), Vol. VII, n° 3, pp. 56-58 (1956)

PLANTES MÉDICINALES — GENEESKUNDIGE GEWASSEN

*** Le Centre expérimental du Quinquina de Sérédou**

Dans cet article, on relève quelques détails concernant les travaux de sélection du quinquina à la Station de Sérédou. On a notamment établi une formule mathématique qui définit, en fonction de la richesse en quinine et de la vigueur de croissance d'un clone, son indice de productivité. Cette formule serait beaucoup plus précise que celle qui avait été proposée par KERBOSCH en Indonésie. La formule « BONNET-VIDAL » permet de déterminer à 2 % près la quantité de quinine sur pied que renferme un individu. Il a été démontré, en outre, qu'il était économiquement plus intéressant de pratiquer pour le quinquina la culture à troncs multiples. Enfin, des essais de multiplication par bouturage ont été couronnés de succès, le taux d'enracinement étant de 65 à 75 %.

Cet article donne un historique de la Station de Sérédou, ainsi qu'une idée de ses activités autres que le quinquina. Signalons notamment les recherches sur l'Abrasin *(Aleurites montana)* et sur les plantes médicinales.

Encyclopédie mensuelle d'Outre-Mer, Paris, n° 77, pp. 34-39 (1957)

*** Les médicaments antipaludiques**

L'auteur brosse un rapide aperçu historique de la quinine, décrit la fabrication de de la quinine à partir des écorces de quinquina et esquisse l'étiologie du paludisme.

Les premiers antipaludiques de synthèse ont été préparés en tenant compte de la structure particulière de la quinine. C'est ainsi que la plasmoquine (1926), l'atébrine (1930), la santoquine, la chloroquine (1945), l'amodiaquine, la pentaquine et l'isopentaquine ont tous des noyaux quinoléiques aminés. Il en est de même des produits préparés par FOURNEAU, le F 644 et le F 710 ou Rodoquine. Les derniers antipaludiques n'appartiennent cependant plus à ce groupe de composés; la paludrine, en effet, est un dérivé de la guanine, la chlorguanide. Plus récemment encore, on a mis au marché la pyriméthamine appartenant au même groupe.

Ces deux derniers produits présentent une toxicité moindre que les précédents.

D. VAN OS

Produits pharmaceutiques, Paris, Vol. 11, n° 8, pp. 552-557 (1956)

*** Étude des nouvelles méthodes de production, de conservation et de standardisation de la papaïne** *(Studies of the improved methods of production, storage and standardization of Papain)*

L'auteur décrit un séchoir pour papaïne qui permet un séchage rapide à 55°C. Après séchage, la papaïne est conservée dans des boîtes métalliques que l'on évacue avant scellage.

Test de standardisation : 100 mg de papaïne sont dissous dans 10 cc d'eau; on ajoute à la solution 3 cc d'une solution à 0,5 % de guaiacol dans l'éthanol à 50 %, 3 cc d'une solution à 0,5 % de benzidine dans l'éthanol à 95 % et 3 cc d'une solution à 0,3 % de peroxyde d'hydrogène. Une intense coloration rose apparaît immédiatement si l'échantillon est frais. Dans le cas d'une papaïne détériorée, cette coloration rose n'apparaît pas immédiatement et est fortement affaiblie. La pureté du produit est déterminée par le dosage d'azote qui doit être voisin de 11,5 %. Un test protéolytique a été mis au point d'après celui du National Formulary. Les modifications consistent à utiliser un tampon à pH 5,7 durant la digestion et à peser le bœuf digéré après la digestion.

C. CHARAVANAPAVAN

Tropical Agriculturist, Colombo (Ceylan), Vol. CXII, n° 1, pp. 45-52 (1956)

PLANTES FRUITIÈRES — FRUITTEELT

*** Notions sur la culture des agrumes**

L'agrumiculture à Madagascar pourrait être rentable en envisageant l'exportation vers la Métropole en contre saison. Cette exportation pourrait s'élever à 50 à 100.000 tonnes/an. L'auteur discute alors le choix des emplacements des orangeraies.

Une espèce subspontanée de citrus, la Combava pourrait servir de porte-greffe. Discutant des espèces et variétés à introduire, on retient pour les oranges : Washington Navel, Grosse Sanguine et Valencia late ; pour le pomelo, la variété Marsh Seedless ; pour le citron, Eureka.

Les différentes opérations culturales sont passées en revue de même que le conditionnement des fruits. Enfin l'auteur présente un avant-projet financier qui aboutit pour une exploitation durant 60 années à un revenu net par an et par hectare de 287.500 fr F. On considère que durant ces 60 ans, 5 ans sont improductifs, que pendant 3 ans la récolte est de 15 kg par arbre et durant 52 ans de 50 kg par arbre.

On envisage pour un avenir prochain la création de plantations témoins.

M. MONTAGNAC

Bulletin de Madagascar, Tananarive, 6e année, n° 124, pp. 803-812 (1956)

* **La plantation des agrumes par buttage**

L'auteur constate que malgré les conseils, beaucoup d'agrumiculteurs effectuent les transplantations dans de mauvaises conditions. Il recommande de dégager le sol jusqu'aux premières racines avant de commencer à tailler la motte et de veiller lors de la plantation à ce que le sommet de la motte soit placé à environ 10 cm au-dessus du sol environnant. Cette précaution est nécessaire en prévision de l'affaissement du terrain lors des premières irrigations. L'auteur décrit alors la technique de la plantation sur butte. Ce type de plantation consiste à peu de chose près à poser la motte sur le sol et à l'enclore dans une butte conçue de telle sorte qu'elle permette l'irrigation supérieure au haquet et l'irrigation latérale. Des croquis illustrent cette technique.

N. MAURI

Fruits et Primeurs, Casablanca, 26e année, n° 283, pp. 380-383 (1956)

* **Détermination des époques des pulvérisations d'huiles sur Valencias en Californie** *(Timing oil spray on Valencias)*

Il ressort d'essais conduits en Californie sur les époques d'application des pulvérisations d'huiles dans la lutte contre les cochenilles des orangers, qu'une réduction de la qualité du jus du fruit et de la production est moins à craindre en pulvérisant les arbres à la fin de l'été. Il est à remarquer que dans les plaines côtières de Californie, les orangers Valencia fleurissent généralement en avril et que la fructification demande 14 à 18 mois pour arriver à maturité. Il en résulte que dans la pratique les arbres reçoivent deux pulvérisations au cours d'une fructification. Remarquons toutefois que les essais ne portent que sur une pulvérisation. On note également que les pulvérisations effectuées au printemps affectent beaucoup les fonctions de la plante, ce qui se traduit par une réduction de la récolte.

L. A. RIEHL, R. T. WEDDING et J. R. RODRIGUEZ

California Agriculture, Berkeley, Vol. 10, n° 10, p. 3 (1956)

* **Propagation de la Tristeza sur Citrus en Californie** *(Spread of Tristeza on Citrus)*

En Californie, la transmission du virus de la Tristeza est assurée par le puceron *Aphis gossypii* GLOVER ; ailleurs dans le monde, il est transmis par d'autres pucerons, notamment par *Aphis citricidus* (KIRK.) au Brésil.

A. gossypii est un vecteur relativement peu efficace. Seulement 6,3 % des individus sont infectants et encore les pucerons ne restent virulifères qu'un laps de temps très court. Il ne lui faut que 5 minutes pour contaminer un arbre et il cesse d'être infectant presque immédiatement après.

A. citricidus est un vecteur beaucoup plus puissant, étant virulifère à raison de 76,3 %.

Nonobstant un faible pouvoir de vecteur, *A. gossypii* agit par le grand nombre. En piégeant pendant plusieurs années les populations atterrissant sur des arbres et établissant une proportion entre les surfaces piégées et les surfaces totales des arbres, on estime en Californie que chaque arbre est visité annuellement en moyenne par 17.000 pucerons. Suivant les régions, ces populations se posant sur chaque arbre varient de 3.000 à 36.000. On a déduit des observations qu'annuellement deux arbres sont infectés pour chaque arbre infecté l'année précédente. A ce rythme, une plantation

peut être totalement infectée endéans cinq années. De nombreuses autres espèces de pucerons habitent ou visitent en très grands nombres les vergers de citrus en Californie : *A. spiraecola* PATCH, *Myzus persicae* (SULZ.), *Toxoptera aurantii* (FONSC.), *Aphis medicaginis* KOCH., *Macrosiphum solanifolii* (ASHM.), *Myzus solani* (KALT.), *Aphis helianthi* MONELL., *A. fabae* SCOP.

Parmi ceux-ci, seul le premier endommage les citrus par des lésions directes.

Il faut encore constater que dans toute cette population aphidienne *A. gossypii* n'en constitue environ que 3 %.

R. C. DICKSON, R. A. FLOCK et E. F. LAIRD

California Agriculture, Berkeley, Vol. 10, n° 10, p. 4 (1956)

* **L'ananas, fruit des rois** *(The Pineapple, fruit of the Royalty)*

L'historique de l'ananas et son introduction à Hawaii sont décrits. Actuellement 8 compagnies exploitent cette culture avec 12 plantations et 9 conserveries. Un Institut de Recherche sur l'ananas est établi à Oahu.

La plantation a lieu après application mécanique sur le sol de papier protecteur (mulching paper) se faisant simultanément avec une application d'engrais sous le papier. La plantation comporte de 40 à 45.000 plants à l'hectare. Les différentes opérations d'applications d'insecticides, d'engrais, d'éléments minéraux et d'herbicides sont effectuées mécaniquement. La première récolte se fait après deux ans, une 2e récolte est faite au départ des rejets, un an plus tard. Après quoi la plantation est complètement renouvelée.

L'usinage est décrit.

J. HARRIS

Natural History, New York, Vol. LXVI, n° 1, pp. 32-38 (1957)

* **La mosaïque du figuier transmise par un acarien en Californie** *(Fig mosaic transmitted by mite)*

L'acarien du figuier en Californie *(Aceria ficus* COTTE) est vecteur d'un virus. Confirmation de cette vectorialisation a été obtenue par greffage de branches atteintes sur plants sains. Ces derniers produisirent les symptômes après soudure des greffes. Il importe cependant de pouvoir distinguer les dégâts résultant des morsures de ceux produits par le virus. En champs de figuiers, les symptômes se présentent sous la forme d'un brunissement de la surface des feuilles. L'acarien détruit également les bourgeons et produit une chlorose des feuilles et une défoliation de branches ou même d'arbres entiers. En serres, l'acarien peut arrêter toute croissance. Aux champs, on observe encore des symptômes de mosaïque et des déformations des feuilles. En opérant dans des conditions strictement contrôlées, des plants indemnes de tous symptômes reçurent des colonies d'acariens qui furent soigneusement détruits après quelques jours. Les symptômes furent très variables. Certains se présentèrent sous forme de décolorations peu différentiées à bords indistincts. Par contre, certains plants montrèrent des feuilles nettement décolorées et bien délimitées. En outre, beaucoup de feuilles subirent de fortes déformations.

R. A. FLOCK et J. M. WALLACE

California Agriculture, Berkeley, Vol. II, n° 1, p. 13 et p. 15 (1957)

PLANTES FOURRAGÈRES — VEEVOEDERGEWASSEN

Production de la luzerne au Pérou *(Produccion de Alfalfa en el Perou)*

L'auteur donne l'historique de cette plante fourragère amenée par les Conquistadores au Nouveau Monde. Il existe le type d'été et celui d'hiver; l'un sert à faire le foin, l'autre est réservé aux pâturages. L'auteur énumère les diverses coupes de luzerne au Pérou ainsi que la richesse en éléments nutritifs qu'elle recèle. Les semences de la luzerne péruvienne s'exportent aux U. S. A. Les semences triées à la main ont une plus grande valeur que celles triées mécaniquement. Les semences sont récoltées une fois l'an, en septembre ou en décembre.

A. F. SWANSON

Informe especial n° 7, Programa Cooperativo de Experimentacion Agropecuaria, P.C.E.A., Ministerio de Agricultura, Lima (Pérou), 18 p. (1956)

* **Étude de l'effet de certaines pratiques culturales sur la teneur en protéine de l'herbe de Guinée** *(A Study of some cultural effects on protein content of Guinea Grass)*

On donne la description de deux expériences sur l'herbe de Guinée (essais nos FESS 78 et 67). On décrit l'échantillonnage pour l'analyse chimique et les différents types d'analyses. Les essais d'amendement par des quantités croissantes de sulfate d'ammoniaque (essai 78) montrent que la teneur en protéine augmente de pair avec l'application d'engrais à raison de 102 kg jusqu'à 510 kg/ha par an. Dans l'application d'un engrais composé appliqué annuellement, on n'observe pas d'augmentation de la teneur en protéine (essai 67).

M. Bin Jamil

The Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 121-132 (1956)

* **Essais préliminaires d'associations entre graminées et légumineuses fourragères tropicales** *(Ensayos preliminares de asociaciones entre gramineas y leguminosas forrajeras tropicales)*

Comme l'alimentation des bovins est principalement basée sur des pâturages composés de graminées, elle est trop uniforme et déficitaire pour la nutrition animale. Il a donc fallu fournir une compensation au moyen de concentrés qui coûtent cher.

Des associations préliminaires de graminées et de légumineuses destinées à la coupe et au pâturage, ont été réalisées avec un réel succès. Ces expériences ont permis de mettre en évidence l'importance indubitable des associations de : *Digitaria decumbens/Centrosema pubescens* et *Digitaria decumbens/Pueraria phaseoloides*.

A l'occasion de ces mélanges, on a observé que la croissance, avant et après le passage des animaux pâturant, restait assez bien équilibrée, sans prédominance excessive de l'une ou de l'autre espèce. On a donc constaté que ces associations pouvaient se développer favorablement, dans les conditions normales de l'exploitation du bétail laitier au Venezuela. Elles permettent de réduire le coût de l'alimentation du bétail en diminuant la ration de concentrés. D'autres associations ont dû être écartées définitivement (l'auteur les cite) en raison de différences trop marquées dans les processus de croissance.

Agricultura Tropical, Bogota (Colombie), pp. 739-744 (1956)
Extrait de *Revista Pecuaria* (Venezuela)

PLANTES DIVERSES — VERSCHEIDENE GEWASSEN

Les avantages des différents modes d'établissement des pépinières d'aréquier *(Merits of different nursery practices in arecanut cultivation)*

De région à région, la façon de cultiver les aréquiers diffère sensiblement. Les opinions varient parmi les cultivateurs au sujet des semis en pépinière ou en place. Bien que les mêmes avantages soient attribués au semis dans les champs, la pratique la plus courante est la transplantation de jeunes palmiers élevés en pépinière.

Dans les districts de Mysore et de Kanara, on suit différentes méthodes : 1) on fait germer la noix dans des bottes de paille et on la plante ensuite dans la pépinière; 2) on fait germer les graines dans des paniers recouverts d'une couche de paille et on les met ensuite en pépinière; 3) on sème directement en place.

Les 3 méthodes furent expérimentées à la Station de Recherches pour l'Aréquier de Vittal. Le résultat fut le suivant :

Méthode	Germination	Plantules saines	Reprise dans la pépinière
1. Botte de paille	84,5	80,6	76,0
2. Paniers	95,0	93,7	93,0
3. Semis en place	95,9	95,0	95,0

La végétation ultérieure fit l'objet d'annotations.

	Hauteur moyenne en cm	Circonférence moyenne en cm	Nombre moyen des feuilles
1. Botte de paille	32,9	2,9	1,7
2. Paniers	29,7	3,2	2,1
3. Semis en place	32,3	4,2	2,8

D'après ces chiffres, le semis en place semble préférable. Cependant le semis en pépinière semble donner un nombre de plants de qualité supérieure à celui des deux autres procédés.

K. V. Ahamad Bavappa

Arecanut Journal, Kozhikode (Inde), Vol. VII, n° 3, pp. 61-63 (1956)

Une courte note relative à l'industrie de la noix d'arec dans l'État de Mysore
(A brief note on areca industry in Mysore State)

La noix d'arec est une des récoltes importantes de l'État de Mysore. En guise de masticatoire, elle est d'un usage journalier dans la plupart des ménages de l'Inde et de grands soins sont apportés à l'aménagement des plantations et à la préparation du produit destiné au marché.

La culture de l'aréquier occupe dans cet État quarante-quatre mille acres, soit 8 % de la superficie totale que l'Inde et le Pakistan lui consacrent. Dans certains districts, c'est la principale récolte payante et la prospérité de milliers de familles dépend des prix et de la vente du produit. Les plantations sont établies au sommet des vallées où l'on maintient un petit réservoir d'eau. Elles sont généralement bien entretenues et une récolte intercalaire de poivre et de cardamomes est fréquente. On y voit souvent des bananiers qui procurent de l'ombre aux aréquiers jusqu'à ce qu'ils soient bien établis. La forêt des versants des collines est conservée parce qu'elle donne des feuilles et des brindilles. En effet, d'importantes quantités de feuilles sont apportées aux plantations, afin de protéger le sol d'un lessivage et les racines des palmiers d'une érosion pendant les fortes pluies. Elles entretiennent la fertilité du sol et l'humidité pendant les mois d'été. Un système de drainage évacue l'eau en excès au cours des moussons.

La récolte des noix d'arec est faite par des travailleurs qui grimpent aux arbres et examinent chaque régime afin d'en apprécier le degré de maturité avant la cueillette et la descente au sol à l'aide de cordes.

Le traitement des noix consiste à les détacher des régimes, à en enlever l'enveloppe, à les sectionner, les bouillir et les sécher. Le séchage a été perfectionné et on dispose actuellement à cette intention de foyers fabriqués aux U. S. A.

L'ébullition peut se faire suivant divers procédés, par exemple dans des eaux renouvellées et, dans des cas spéciaux, dans du lait. On peut faire bouillir la noix munie de son péricarpe avec séchage subséquent, moudre la noix bouillie avec des épices, ou battre les noix et les aplatir avant l'ébullition.

L'ébullition provoque notamment, certaines modifications de coloration; elle diminue la teneur en acide tannique, et de ce fait l'amertume de la noix qu'elle rend plus douce. Le rendement varie beaucoup; il dépend du nombre de palmiers qui fructifient, des soins accordés et de la chute des pluies. Des rendements de 125 à 150 livres s'obtiennent de plantations bien entretenues. Différentes qualités sont produites qui portent des noms spéciaux.

En raison de l'importance du commerce de noix d'arec, le Gouvernement a organisé une station d'essai pour cette culture. La première tâche de cette station fut de lutter contre le *Koleroga* qui atteint les palmiers et occasionne des pertes sérieuses. Déjà, des aspersions sur de grandes superficies ont été organisées. L'emploi d'engrais a augmenté le rendement de 50 à 75 livres par acre. Une étude préliminaire des Areca cultivés a révélé qu'il existe deux variétés principales : ce sont l'*Areca catechu* var. *deliciosa* et la *Rama adike*.

L. S. Dorasami

Arecanut Journal, Kozhikode (Inde), Vol. VII, n° 3, pp. 58-61 (1956)

PROTECTION DES PLANTES ET DES CULTURES
BESCHERMING DER GEWASSEN EN CULTURES

Protection des végétaux

Ce Bulletin reproduit les différents décrets et arrêtés relatifs à la *Réglementation Phytosanitaire*. — Mesures de défense contre les maladies, les insectes et autres animaux nuisibles aux cultures; contrôle des pépinières et semences, contrôle à l'importation et à l'exportation pour les territoires suivants : Afrique Occidentale Française, Cameroun, Madagascar.

Un chapitre est réservé à l' « *Homologation des produits* ».

1. Spécialités homologuées pour la désinsectisation des grains entreposés.
2. Inventaire des principaux pesticides existant sur le marché français.

M. A. MALLAMAIRE donne ensuite (pp. 23-100) le catalogue des principaux insectes, nématodes, myriapodes et acariens nuisibles aux différentes plantes cultivées en Afrique Occidentale Française et au Togo ainsi que la description des principaux insectes foreurs (Lépidoptères et Coléoptères) et les moyens de lutte contre ces parasites.

— Moyens culturaux : propreté des plantations, écrans forestiers, ramassage manuel, etc.
— Moyens chimiques : lutte préventive et curative au moyen des produits suivants : D.D.T., H.C.H., aldrin, dieldrin.

Un autre article de A. MALLAMAIRE décrit les *tetranychus* en Afrique Occidentale. Les *tetranychus* sont très sensibles à l'humidité; donc, un moyen de lutte consiste à réaliser une atmosphère aussi humide que possible par une irrigation appropriée.

La lutte chimique peut se faire au moyen des produits suivants :

Parathion : à 5 %, poudre miscible que l'on utilise en pulvérisation à raison de 200 à 400 g par 100 l ou poudre à 0,5 % en poudrage, qu'on utilise à raison de 500 g à l'are.

PCPBS : sulfonate de p.chlorophénylbenzène, à 50 % que l'on emploie en émulsion à raison de 75 g par 100 l d'eau; excellent ovicide qui devient d'un emploi courant.

PCPCBS : ovotran, K 6451 : sulfonate de chlorophényl p. chlorobenzène.

Chlorobenzilate (Geigy 338) : ester acide d'éthyle 4-4 dichlorobenzylique.

Chlorocide : sulfure de p. chlorobenzyl p. chlorophényl.

DPS : sulphénone, diphénylsulfone, ou p. chlorophényl phénylsulfone.

Diazinon : (Geigy 24480) thiophosphate 0,0 diéthyle 0,2 isopropyl 4 méthyl pyrimidyle.

EPN : thiophosphate d'éthyl p. nitrophénylbenzène.

Aramite : (88.R) 2; p. tert. butylphénoxy isopropyl 2 chloroéthylsulfite.

Tedion V 18 : trichlorophényl parachlorophényl sulfone.

DMC : dimite, dichloro alphaméthyl benzhydrol, ou di p. chlorophénol méthylcarbinol.

Malathion : diméthyl dithiophosphate de diéthyl mercapto succinate.

Bulletin de la protection des végétaux, Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, nos 1 et 2, 129 p. (1955)

Maladies des plantes cultivées et d'autres plantes économiques à Sierra Leone
(Diseases of cultivated and other economic plants in Sierra Leone)

Dans cette revue, les plantes hôtes sont réparties en six groupes : céréales, arbres fruitiers, autres cultures, arbres de forêt et d'ombrage, plantes fourragères, plantes ornementales.

Parmi les céréales, le millet *(Pennisetum leonis)* est attaqué par la rouille *(Puccinia penniseti)*, le « smut » *(Tolyposporium senegalense)*, et par d'autres champignons *Sclerospora graminicola, Piricularia grisea, Marasmius* sp.

Le sorgho *(Sorghum* spp.*)* subit surtout les attaques de *Sphacelotheca sorghii* (LINK) CLINT. D'autres parasites moins importants sont signalés.

Le maïs *(Zea mays)*. Les dommages les plus importants sont causés par la rouille due à *Puccinia polysora*.

Le riz est particulièrement étudié. Le parasite le plus important est *Piricularia oryzae* CAV.

Parmi les arbres fruitiers et cultures de plantation, on cite l'avocatier, le bananier, le cacaoyer, le citronnier, le caféier, le manguier, le palmier à huile, le papayer, l'ananas, etc.

Une nomenclature des parasites relevés sur les autres cultures, les arbres forestiers, les plantes fourragères et ornementales termine cette revue.

F. C. DEIGHTON

Publié par le Gouvernement de Sierra Leone (1956)

Généralités sur l'agriculture belge — Enseignement de la phytopharmacie

La Belgique est un pays de petites exploitations agricoles. L'objectif principal de son agriculture est de couvrir les besoins alimentaires de sa population, ce qu'elle fait à raison de 75 % pour les produits agricoles et de 100 % pour les produits laitiers et de boucherie.

L'auteur signale l'importance de la mécanisation et décrit l'enseignement de l'agronomie en Belgique. Celui-ci comprend 3 instituts supérieurs et 68 écoles moyennes d'agriculture ou d'horticulture où se donne un cours spécial de 20 h sur les pesticides. Il existe, en outre, deux centres de recherches scientifiques et un seul centre de phytopharmacie à Gembloux.

Les pesticides sont alors passés en revue, classés en trois groupes : insecticides, fongicides et herbicides. Les insecticides généraux puis systémiques sont cités avec leur formule de constitution, leur activité et leur toxicité vis-à-vis des plantes ou de l'homme. A côté des fongicides classiques, on cite les dérivés thiocarbamiques et des dérivés chloronitrés (TCNB et PCNB). Parmi les herbicides, on distingue les herbicides totaux et sélectifs pouvant eux-mêmes être de contact ou de translocation. On signale les dérivés du 2,4-D (dérivés de l'acide dichlorophénoxyacétique), certains carbamates (IPC et chloro IPC), etc. Les conditions d'utilisation sont décrites pour la destruction des plantes adventices de diverses cultures.

Enfin la toxicité de ces pesticides est envisagée.

E. M. TILEMANS

Notiziario sulle Malattie delle Piante, Pavia, n° 39 (N.S. 18), 31 p. (1956)

* **Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales, Revue bibliographique XVI**

Cette revue bibliographique couvre les agrumes, l'ananas, l'arachide, le bananier, le cacaoyer, le caféier, la canne à sucre, le cotonnier, l'hévéa, les palmiers, le riz et le théier. Sous la rubrique : divers, on trouve le quinquina et le manioc. 118 références.

C. MOREAU

Revue de Mycologie, Paris, Tome XX, n° 19, supplément colonial, n° 2, pp. 144-159 (1955)

Essais de lutte contre les « Stem-Borers » du riz *(Pot experiments on the insecticidal control of padi stem-borers)*

Les « stem borers » sont des lépidoptères, parasites du riz, en Malaisie; on en rencontre plusieurs espèces. Les possibilités de lutter contre ces insectes ont été étudiées et, plusieurs expériences ont été faites au moyen des produits suivants : EPN 300, endrin et dieldrin.

Tous ces produits sont toxiques pour les poissons ce qui n'est pas pour simplifier les choses, car les poissons constituent pour certains exploitants, une source de revenus. Les trois produits sont d'une efficacité identique en ce qui concerne la réduction du nombre d'insectes. Le moment de l'application semble avoir une grande importance; les traitements devraient se faire environ 6 semaines après la plantation.

J. WYATT

Bulletin n° 101, Department of Agriculture, Kuala-Lumpur, 29 p. (1956)

* **Pyrèthre et alléthrine dans les insecticides** *(Pyrethrum and allethrin in insecticides and aerosols)*

Le pyrèthre est non seulement l'insecticide le plus ancien, mais aussi le plus efficace et le moins dangereux; il n'est pas toxique pour l'homme et efficace contre beaucoup d'insectes. Du fait du manque de pyrèthre pendant la guerre, on a cherché à synthétiser

certains composants de cet insecticide naturel. On a trouvé l'alléthrine. Si les insecticides de synthèse comme le D.D.T. et l'H.C.H. ont, par suite d'une publicité habile, assombri l'horizon du pyrèthre, la résistance de certains insectes à ces produits ont remis le pyrèthre en vedette, surtout à la suite de la découverte des synergistes : sulfoxyde, octacide 264, n-propyl isome, piperonyl butoxyde, etc.

Les nouvelles formulations contiennent donc le mélange des deux produits : pyréthrine + synergiste. Si certains insectes (*calandra*) peuvent résister à des doses quintuples de pyréthrine, les mêmes insectes n'ont aucune résistance vis-à-vis du pyrèthre + pipéronyl butoxyde. Il est très difficile d'expliquer pourquoi ces insectes résistent au pyrèthre et pas à la combinaison pyrèthre + synergiste.

Les modes d'application du pyrèthre sont très importantes pour obtenir une bonne efficacité : les méthodes actuelles sont perfectionnées par suite de l'utilisation d'appareils du genre microsol et swingfog. Il y a les récents développements des aérosols, qui donnent une répartition très fine et une bonne pénétration.

K. F. Goodwin-Bailey

Pyrethrum Post, Nairobi (Kenya), Vol. 4, n° 1, pp. 3-10 (1956)

*** Le trichloracétate de soude anti-graminées sélectif**

La destruction du vulpin des champs (*Alopecurus agrestis*) est difficile, du fait de sa ressemblance avec le blé. L'emploi du TCA en détruisant le vulpin, apporte des avantages indirects : il empêche la dissémination des semences dans le sol, car le pouvoir germinatif du vulpin des champs persiste en effet dans le sol pendant six ans. Pour détruire le vulpin, il faut le traiter dès la levée, à des doses de TCA de 7 kg à l'hectare. En général, les conditions de traitement au printemps étant moins favorables à l'efficacité du TCA qu'en automne, il est particulièrement important de traiter le vulpin très jeune et de répandre 5 à 600 l de bouillie si le sol est bien humide, et de 8 à 1.200 l si le sol est sec en surface.

Les semis précoces de lin qui bénéficient en général de périodes pluvieuses seront souvent plus facilement désherbés que les semis tardifs.

Le TCA peut se mélanger avec le MCPA, sels de Na ou de K, en respectant exactement les conditions d'emploi relatives à ces deux herbicides.

Les traitements au TCA s'appliquent au lin à graines et aux lins mixtes dont on ne récolte pas les fibres aux fins de filature. Les essais en 1956 ont donné d'excellents résultats sur le lin fibre, et ne modifient pas le pourcentage de filasse.

Les essais continuent quant à la lutte contre la folle avoine.

P. Poignant

Phytoma, Paris, 9e année, n° 84, pp. 9-14 (1957)

*** Effets et correction de la phytotoxicité du D.D.T. sur les concombres** *(Effects and correction of D.D.T. phytotoxicity to cucumbers)*

Des recherches sur la toxicité et les résidus du D.D.T. sont en cours depuis 1945. La phytotoxicité du D.D.T. pour les concombres est connue; le produit utilisé pour les essais est une poudre mouillable de D.D.T. à 50 %. En ce qui concerne l'effet phytocide, il a été examiné si un additif quelconque pourrait réduire cet effet toxique, par exemple le charbon actif, qui se mélange à la formulation. Les essais ont montré que le charbon actif ajouté aux poudres peut réduire les brûlures, mais ce n'est pas le cas pour les pulvérisations. Cet échec du charbon actif pour les liquides serait amené par l'addition d'un émulsifiant, le B 1956.

On a cherché la quantité de charbon actif qu'il faut ajouter aux poudres : le rapport 1 p. de D.D.T. technique pour 3 p. de charbon actif donne un effet marquant. Le D.D.T. pur en poudrage à 2 %, provoque moins de dégâts que le D.D.T. technique non purifié.

Les causes de l'action phytocide sont les impuretés du D.D.T. technique. Il a été trouvé que le D.D.T. technique est composé d'au moins une dizaine de composés divers; comme le D.D.T. pur est insoluble dans l'eau et très stable, une petite quantité d'une fraction de D.D.T. soluble dans l'eau serait phytocide. L'ajoute de charbon actif peut réduire la valeur insecticide du D.D.T. en ce qui concerne l'effet par contact, mais pas en ce qui concerne l'action par ingestion.

G. B. McCollom

Agricultural Experiment Station, Ithaca, New York, Memoir 339, 47 p. (1956)

Lutte contre les fourmis

Ce bulletin d'information a pour but de renseigner les colons au sujet des dernières découvertes en matière de phytopharmacie ainsi que sur les moyens pratiques pour arriver à un résultat optimum. Dans ce premier bulletin, il y a une étude de la lutte contre les fourmis au moyen de produits à base d'esters organo-phosphoriques. L'emploi du E 605 en poudrage est recommandé pour obtenir une élimination rapide et certaine des fourmis. Pour ceux qui n'ont pas de poudreuse, on recommande l'Oléo Folidol, qui est en même temps très efficace contre les coccides.

Bulletin d'information Phytaf, Stanleyville-Saint-Trond, n° 1-4 (1956)

Lutte contre la mouche des citrus de la région méditerranéenne au moyen d'aldrin et de dieldrin *(Notes on the control of the Mediterranean fruit fly* Ceratitis capitata W. *on citris fruits with aldrin and dieldrin)*

Des résultats obtenus au laboratoire et en plein champ ont démontré que le traitement du sol à l'aldrin à raison de 4 kg/ha, enfoui à 15 cm, donne un résultat satisfaisant contre la population des mouches du fruit surtout si le traitement se fait sur de grandes surfaces. L'application du dieldrin sur le feuillage et les fruits dépend trop des conditions atmosphériques, mais en général, 2 à 3 traitements d'une poudre mouillable à 0,1 % à grand volume d'eau peut détruire les mouches sur les agrumes (citrus).

Les intervalles entre les traitements dépendent des conditions atmosphériques, mais la dernière application se fera au moins 3 à 4 semaines avant la récolte. L'utilisation d'un adhésif, comme le ténac prolonge la rémanence des applications de dieldrin, et réduit donc le nombre des traitements.

Agricultural Bulletin, Shell ADB 452

Les tolérances en résidus d'aldrin, dieldrin et endrin *(Aldrin, dieldrin and endrin residue tolerance)*

Tolérances pour endrin : les tolérances sont de zéro pour tous fruits et légumes.
Tolérances pour aldrin et dieldrin :
0,75 p.p.m. pour les pailles.
0,25 p.p.m. pour pommes, abricots, choux de Bruxelles, choux-fleurs, concombres, oranges, arachides, rutabagas.
0,1 p.p.m. pour asperges, radis, nectarines, prunes, riz, tomates, melons.
0 (zéro) pour luzerne, trèfle, sorgho, pois, soja.

Agricultural Bulletin Shell, n° ADB 456
Reproduit de « Federal Register of the United States »

Estimation des dangers dans l'utilisation des pesticides *(Evaluating hazards in pesticide use)*

Un grand nombre d'intoxications par suite de pesticides, surtout parmi les enfants, est provoqué par la négligence vis-à-vis des emballages vides. Les accidents parmi le personnel ouvrier proviennent d'une exposition prolongée aux bouillies pesticides, par suite de manque de précautions.

La manipulation du parathion peut provoquer des intoxications sérieuses quand les ouvriers ne prennent pas les précautions nécessaires ni ne mettent un masque respiratoire.

Le DNOC, comme herbicide, est un produit toxique, absorbé par la peau. On ne saurait jamais insister suffisamment sur les dangers des produits pesticides et faire l'éducation des utilisateurs.

W. P. Upholt

Agricultural and Food Chemistry, Washington, Vol. 3, n° 12, 6 p. (1955)
Reproduit par Agricultural Bulletin Shell, n° ADB 457, (1956)

* **Lutte contre les insectes des crucifères en Nouvelle-Zélande** *(Control of insect pests on brassica crops in New Zealand)*

Les crucifères sont attaqués par un grand nombre d'insectes : les choux, les rutabagas, le chou moellier, etc., sont parasités par les pucerons, les piérides, *plutella*

maculipennis, etc. Les traitements insecticides doivent tenir compte des abeilles et certaines parcelles peuvent même se traiter par avion.

Les traitements doivent se terminer au moins 2 à 3 semaines avant la récolte.

A. D. Lowe

New Zealand Journal of Agriculture, Wellington, vol. 93, n° 4, pp. 341-353 (1956)

*** Les cryptogames du sol et la croissance des plantules** *(Soil fungi and seedling growth)*

La plupart des cryptogames parasites se développent vigoureusement dans les sols que la stérilisation a débarrassés de leur flore microbienne naturelle, du fait que certaines espèces constitutives de cette dernière sont des antagonistes de ces parasites.

L'assolement, les fumures vertes, l'apport de matières organiques d'une manière générale, peuvent aider dans la lutte contre les maladies en favorisant, croit-on, le développement de la flore microbienne du sol. Il est à présumer également que la composition de la flore microbienne du sol a une grande importance. Un cryptogame parasite inoculé dans un sol peut s'y développer avec vigueur alors que dans un autre sol il est tenu en échec par la flore naturelle. Des études se poursuivent à Riverside, en Californie, au sujet de l'influence de la flore microbienne sur la croissance des plantules de citrus.

Les premiers résultats obtenus en travaillant en serre et en inoculant divers cryptogames seuls ou en combinaison dans des sols préalablement désinfectés à l'oxyde de propylène montrent que *Fusarium oxysporum* et *Pythium ultimum* ne réduisent que peu la croissance des plantules dans certains sols. Par contre *Thielavia basicola* la réduit considérablement.

Dans un essai de cultures répétées de plantules sur des sols ayant porté périodiquement des citrus, comparés à un sol témoin n'ayant jamais porté cette culture, il est apparu que la croissance des plantules exprimée en poids de matière sèche était réduite en seconde année de 56 % par rapport au poids de la première année, qui représentait 82 % du témoin, dans des sols inoculés d'une combinaison de *Fusarium solani* et de *Thielavia basicola* alors que dans les mêmes conditions d'expérience il y avait plutôt un léger accroissement de poids en seconde année pour des plantules cultivées dans un sol inoculé soit de *Gliocladium penicilloides* ou de *Trichoderma viride*.

J. P. Martin, L. J. Klotz, T. A. De Wolfe et J. O. Ervin

California agriculture, Berkeley, Vol. 10, n° 10, p. 6 (1956)

MÉCANISATION AGRICOLE — LANDBOUWMECHANISATIE

*** Comité du machinisme agricole d'Outre-mer**

Le Comité du machinisme agricole d'Outre-mer est un organisme français qui a été institué, ainsi qu'il est exposé dans le bulletin de liaison n° 1, « en vue de guider l'étude et la mise au point de matériels agricoles adaptés aux conditions tropicales d'emploi ».

Le bulletin spécifie en outre que : « le C.M.A.O.M. doit, en fait, s'intéresser à tous les aspects, dans les territoires d'outre-mer français, du développement de la mécanisation agricole, qu'il s'efforcera de rendre harmonieux et rationnel en lui apportant l'élément de coordination estimé nécessaire à différentes instances. Il utilisera tous les moyens d'information à sa disposition, qu'un organisme purement administratif ne pourrait réunir seul pour mener une action fructueuse de liaison, entre les utilisateurs de machines agricoles d'outre-mer et les constructeurs et importateurs de ces machines. Son idée directrice est de contribuer à l'augmentation de la production agricole et de la productivité des exploitations mises en place, afin d'améliorer les conditions de vie des agriculteurs autochtones et des colons, tout en sauvegardant le capital foncier ».

Ce Comité est intervenu pour faciliter la diffusion des journées d'études sur la mécanisation agricole au Congo belge et pour assurer le rassemblement et la diffusion des communications présentées à la conférence d'Entebbé.

Enfin, le Comité a décidé la publication d'un bulletin de liaison bimestriel sur le machinisme agricole tropical, afin de servir de publication spécialisée et, en quelque sorte, de tribune aux expérimentateurs des territoires d'outre-mer. Ce bulletin devra comprendre des articles d'actualité sur les manifestations de machinisme agricole,

métropolitaines ou d'outre-mer, et des références bibliographiques correspondant aux documents dépouillés par le secrétariat sur les méthodes et les matériels.

Le Comité espère ainsi jouer son rôle de « machine à penser la mécanisation agricole, à l'échelon des territoires d'outre-mer de l'Union Française ».

Au sommaire du bulletin n° 1 nous trouvons :

— la présentation des matériels au 30e concours général agricole et les applications pour les territoires d'outre-mer.
— les matériels de travaux publics à la Foire de Paris en 1956.
— les tracteurs Renault 1956 et leurs présentations.
— le matériel Ferguson à Gif-sur-Yvette et quelques atomiseurs, présentés le 11 mai 1956.
— les condensés de trois communications présentées à la conférence d'Entebbé :
la mécanisation de l'agriculture au Basutoland
la mécanisation dans les plantations de sisal du Kenya
la mécanisation de la culture du riz au Sierra Leone.

Au sommaire du bulletin de liaison n° 2 (octobre 1956) :

— les journées de motoculture de l'Oubangui-Chari
— traitements par avion en Côte d'Ivoire et comparaisons avec ceux au sol.
— les éoliennes (à suivre)
— deux condensés de communications présentées à la conférence d'Entebbé :
défrichement et préparation du sol dans le cadre de la ferme (région de Gandajika);
la mécanisation en Rhodésie du Nord.

Enfin, signalons que chaque bulletin est accompagné d'une bibliographie analytique très complète en ce qui concerne la documentation sur le machinisme agricole.

Tous les utilisateurs et constructeurs de machines agricoles utilisées sous les tropiques, apprécieront cet effort important de documentation et de vulgarisation, dû à l'initiative du Comité du machinisme agricole d'Outre-mer.

Bulletins de liaison nos 1 et 2 du Comité du Machinisme agricole, Parc de Tourvoie, Antony (Seine), juillet et octobre (1956)

Machines à élever l'eau pour l'irrigation

Ce petit fascicule donne une documentation très complète sur les machines élévatoires utilisées pour l'irrigation des rizières. Ce travail a été exécuté, suite aux recommandations de la Commission Internationale du Riz, par M. Huberty, de l'Université de Californie qui en a rassemblé les premiers éléments, et par M. Molenaar, spécialiste de l'irrigation et du drainage de la F.A.O. qui en a rédigé le texte. L'auteur passe en revue les différents types de machines élévatoires qui sont encore utilisées actuellement dans le monde entier et en donne une étude synthétique très complète. Il classe ces machines en trois groupes : 1) les machines élévatoires actionnées par l'homme; 2) les machines actionnées par la force animale; 3) les machines élévatoires à moteur.

Cette étude est particulièrement intéressante parce qu'elle a rassemblé des renseignements très épars sur les rendements de ces différentes machines et sur leurs possibilités. Or, s'il n'est pas difficile de trouver, dans la littérature technique, des renseignements sur les machines élévatoires à moteur, du type pompes centrifuges, pompes à turbine, pompes hélicoïdales, pompes mixtes, etc., il est par contre souvent très difficile de trouver une documentation approfondie sur des machines telles que l'écope, le chadouf, la roue à palettes, la noria, etc.

L'étude de M. Molenaar pallie cette lacune. Pour chacune des machines, on y trouvera une brève description, souvent illustrée par un croquis et quelques considérations sur le rendement, c'est-à-dire sur les quantités d'eau élevées et la hauteur d'élévation habituelle. Cette documentation ne se rapporte pas aux hauteurs théoriques, mais aux valeurs moyennes, telles qu'elles résultent de l'expérimentation dans les pays afro-asiatiques où sont utilisées les machines à traction humaine et à traction animale.

L'auteur passe ensuite en revue les différents types de force motrice que l'on peut utiliser pour élever l'eau : travail humain, traction animale, force éolienne, force hydraulique, moteur à combustion interne, et moteur électrique. Dans la dernière partie, il donne des exemples de calculs de prix de revient, permettant d'établir le coût de l'élévation de l'eau pour les différentes machines qui ont été décrites. En raison de la clarté caractérisant l'exposé des problèmes étudiés, du réalisme avec lequel ils sont traités et des aspects trop souvent ignorés de certains de ces problèmes, le petit

fascicule mentionné ci-dessus a sa place dans toutes les bibliothèques des bureaux d'études ayant à s'occuper des problèmes d'élévation d'eau, tant aux points de vue irrigation que drainage.

A. MOLENAAR

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, Cahier n° 60, 78 p. (1956)

* **Nouveau machinisme agricole — Exposition de Smithfield** *(Smithfield again-record exhibition of agricultural machinery, implements and chemicals)*

Compte rendu du salon de la machine agricole de Smithfield, tenu à Londres du 5 au 9 décembre 1956, et qui obtint un très grand succès. Le salon occupait une surface de 2,4 ha dont les 2/3 étaient occupés par des stands de machines agricoles, le reste étant réservé au bétail. Cette exposition du machinisme agricole, dont les exposants étaient pour la plupart anglais, a démontré l'importance de la construction des machines agricoles pour la productivité de l'agriculture. L'article donne une description de la plupart des machines qui ont été exposées à Smithfield, les exposants étant classés par ordre alphabétique; 103 stands sont décrits (9 photos).

World Crops, Londres, vol. 9, n° 1, pp. 17-27 (1957)

Mécanisation et équipement de la ferme *(Farm machinery and equipment)*

Dans cette 4e édition, l'auteur s'est imposé une revision complète des problèmes traités et l'ouvrage présenté au public est, en fait, un livre nouveau. Par rapport aux éditions précédentes, certaines parties ont été supprimées entièrement : il s'agit des chapitres relatifs à la mécanisation des procédés de mise en valeur et qui ne relèvent pas spécifiquement du machinisme agricole : transports de terres, débroussements, débardages, etc. De nombreux chapitres nouveaux ont été introduits : ils traitent les questions de relevages hydrauliques, des pneus agricoles, des lubrifiants, du contrôle des mauvaises herbes par moyens mécaniques et chimiques, de l'équipement nécessaire au travail des récoltes après leur engrangement, avec mention spéciale et approfondie des problèmes de séchage. Le chapitre sur la pulvérisation et le poudrage a été développé et décrit tous les types de machines utilisés actuellement, y compris les procédés de désinsectisation par avion.

On remarquera également dans ce livre, écrit par un spécialiste américain pour l'agriculture américaine, l'influence considérable du développement de la motorisation agricole et le déclin de plus en plus marqué de la traction animale. C'est ainsi que l'auteur a jugé utile, dans un but de concision, de négliger complètement la description des moyens de mécanisation à traction animale, ainsi que la discussion de leur utilisation. Toujours dans le même esprit et dans un souci louable de présenter au public un ouvrage reflétant les progrès mécaniques considérables des dix dernières années de l'agriculture américaine, l'auteur a négligé complètement le matériel qui n'était plus utilisé couramment, pour se consacrer essentiellement à la description des nouveaux engins. A titre d'exemple, signalons que la moissonneuse-lieuse est simplement mentionnée afin de ne pas empiéter sur le chapitre important des moissonneuses-batteuses.

Pour ce qui concerne les cultures tropicales, on trouvera dans cet ouvrage une description succincte des derniers types d'équipement agricole en matière de récolte mécanique, du maïs, du coton, des arachides, du riz, de la canne à sucre, etc. Dans le chapitre relatif à l'utilisation des engrais, une mention spéciale est accordée à l'utilisation de l'ammoniaque anhydre, qui débuta aux États-Unis en 1947 et qui, en 1949, voyait son utilisation s'étendre sur 2.000.000 d'acres dans le Middle-West.

L'ouvrage est abondamment illustré et est accompagné de nombreuses références bibliographiques. On regrettera simplement qu'il ne soit pas fait mention de l'outillage fabriqué par les constructeurs européens.

Harris PEARSON SMITH

McGraw Hill publications in Agricultural Engineering, New York, 4e édition, 514 p. (1955)

* **Rénovation des prairies**

On présente une machine agricole permettant à la fois l'enfouissement d'un engrais et l'ensemencement d'une ou de deux espèces végétales, graminées et légumineuses par exemple.

L'appareil est muni de deux ou trois caissons à ouverture réglable, il est disposé de telle sorte que l'engrais se trouve enfoui à quelques centimètres plus bas que les graines et séparé d'elles par une couche de terre.

L'appareil est de fabrication américaine (McCormick). Il paraît fonctionner de façon parfaite en sol non caillouteux, mais nécessite une traction importante, 40 CV au moins.

R. RAYNAUD

La Potasse, Mulhouse, 30e année, n° 240, pp. 187-191 (1956)

ÉCONOMIE AGRICOLE — LANDBOUWECONOMIE

*** Le méthane biologique, source d'énergie fermière**

Les auteurs donnent la description complète d'une installation de gaz de fumier telle qu'elle fonctionne en Allemagne à Allerhop (Hanovre). Une pareille installation nécessite un minimum de 40 unités de cheptel.

Le gaz de fumier produit présente les propriétés suivantes : méthane 60-62 %, acide carbonique 38-40 %, pouvoir calorifique brut 5.500 à 6.000 C par m³, indice d'octane 110. Il est produit par fermentation anaérobie d'un mélange de fumier de ferme, de purin et de déchets végétaux divers. Le rendement par vache est d'environ 1,6 m³ de gaz de fumier par jour; en d'autres termes une tonne de fumier fournit environ 55 m³ de gaz. Le fumier fermenté est un engrais particulièrement intéressant; il présente sur le fumier de ferme l'avantage d'une préparation beaucoup plus rapide avec beaucoup moins de perte d'azote. Discutant de la rentabilité d'une installation de gaz de fumier, les auteurs arrivent à la conclusion que cette installation peut être amortie en moins de 10 ans. Le gaz méthane fourni peut servir à l'alimentation des tracteurs, au chauffage, etc. Plusieurs réalisations en France ont fourni des résultats très encourageants.

L. FÉRAUD et E. ZEDET

L'Agriculture pratique, Paris, 120e année, n° 11, pp. 497-503 (1956)

*** Stockage des graines et lutte contre les insectes** *(Proper seed storage and control of insect pests)*

La protection des stocks contre les insectes et les acariens est d'une grande importance. Les principaux prédateurs des grains stockés sont *Calandra granaria* et *C. oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Laemophloeus ferrugineus*, *Tribolium confusum* et *T. castaneum*, *Ptinus tectus*, *Ephestia* et *Plodia* et les *Tyroglyphus* (acariens).

Avant tout traitement, il ne faut stocker que des grains sains et propres et dans de bonnes conditions; il est nécessaire de bien les remuer tous les mois, ce qui évite l'échauffement et le développement trop intense des parasites. Les insectes peuvent être tués par la chaleur, en augmentant la température jusqu'à 60°C, pendant environ 10 minutes; une température de 41°C pendant plusieurs heures donne le même résultat.

La lutte chimique peut se faire par fumigation, par le bromure de méthyle, cyanogas, sulfure de carbone + tétrachlorure de carbone : 1:4; mais comme ces produits sont toxiques, il faudra prendre des précautions pour les opérateurs.

Comme insecticides de contact, il y a le D.D.T., le lindane et le dieldrin; on peut les appliquer sous forme de poudre ou en aérosol. Toutefois, les grains traités par ces produits ne peuvent être utilisés pour la consommation ni le fourrage.

L. G. MORRISON

New Zealand Journal of Agriculture, Wellington, vol. 93, n° 4, pp. 316-324 (1956)

*** Journée d'étude de l'emballage des produits alimentaires sous les climats chauds**

Le compte rendu de cette journée (24 septembre 1956) comprend le programme des séances, les personnalités inscrites et le texte de quelques exposés.

P. BONNET présente un texte de généralités concernant les produits alimentaires, les causes de dégradation et l'importance capitale de l'emballage sur la conservation de ces produits lors de leur transport outre-mer. Le facteur humain, le climat et la qualité du produit sont passés successivement en revue.

Un exposé de P. J. Louis traite des problèmes techniques de l'emballage et insiste sur le rôle que peut jouer le laboratoire général de l'emballage dans la mise au point de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques.

P. Dumas étudie la question de l'emballage sous un triple point de vue : *a*) emballage de produits expédiés d'Europe vers les pays chauds; *b*) emballage des produits des pays chauds expédiés en Europe; *c*) emballage des produits des pays chauds destinés à la consommation locale.

Une très large part est faite aux emballages en polyéthylène.

Un dernier rapport présenté par H. Rieuf traite de l'emballage des agrumes. Jusqu'à présent, ce sont les emballages en caisses de bois qui ont la faveur des exportateurs; d'autres emballages comme le carton ondulé doivent encore être mis au point.

Un exposé de M. Piellard passe en revue le conditionnement des produits agricoles à l'exportation d'outre-mer. Les emballages en sacs de jute sont destinés au café (sac de 60 kg), au cacao (65 kg), à l'arachide (45 kg pour arachide non décortiquée de confiserie, 75 kg pour graine décortiquée de même qualité, 77 kg pour arachide d'huilerie décortiquée), aux palmistes (80 kg), au manioc séché (60 kg), aux écorces industrielles de quinquina. Les emballages en sac de coton ou de papier sont utilisés dans quelques cas. Le sac en polyéthylène voit son usage se répandre pour l'expédition de la banane Poyo.

L'emballage en balles se fait pour le coton, le kapok et le sisal.

En caisse ou caissette, on expédie les fruits frais (agrumes, ananas) et des bananes séchées. En outre, ce mode de conditionnement est utilisé pour les écorces de quinquina destinées à la droguerie.

Enfin les fûts métalliques et estagnons sont réservés aux huiles, miels et huiles essentielles.

M. Poliakoff expose un projet de conditionnement du beurre de karité en sacs de plastique ou en « caisses-outres » comprenant un extérieur en carton ondulé et un intérieur en papier Kraft doublé de polyéthylène. Les frais d'emballage sont calculés et constituent une charge de 10 % dans le premier cas, de 20 à 22 % du prix de revient du beurre dans le second cas.

Le Syndicat Général de l'Industrie du Jute présente un rapport sur l'emballage des produits alimentaires. L'emballage en sacs polyéthylène/jute présente un intérêt certain.

Une note de R. Maurer sur les emballages destinés aux transports aériens sous les climats chauds termine cette revue. Il y est question d'emballages isothermes, à glace hydrique, à glace carbonique.

Études d'Outre-Mer, Marseille, 39e année, 1re partie : octobre; 2e partie : décembre (1956)

ÉCONOMIE FORESTIÈRE — BOSBOUWECONOMIE

Essences forestières de la Guinée portugaise *(Essências Florestais da Guiné Portuguesa)*

Le Jardin et le Musée agricoles d'Outre-Mer, en collaboration avec le Laboratoire d'Histologie et de Technologie de Madeira, et le Laboratoire National de Génie civil, a publié cinq monographies se rapportant aux essences forestières suivantes de la Guinée portugaise :

Khaya senegalensis A. Juss., *Pterocarpus erinaceus* Poir., *Cordyla africana* Lour., *Chlorophora regia* A. Chev., *Afzelia africana* Smith. Dans chacune de ces plaquettes illustrées de photos montrant le port général de l'arbre, l'auteur donne les renseignements concernant :

A. les caractéristiques botaniques et forestières de l'essence : principales caractéristiques du genre, description de l'espèce, habitat et écologie, principaux noms vernaculaires et commerciaux, distribution géographique (cartes de Guinée et d'Afrique);

B. l'étude réalisée à Madeira : description macroscopique, description microscopique avec photographies de coupes transversales, radiales, tangentielles et fiche biométrique, propriétés physiques, propriétés mécaniques;

C. les caractéristiques technologiques : séchage à l'air, susceptibilité aux xylophages, comportement à l'usinage, usages;

D. les autres usages indigènes.

Chaque monographie donne une photo en couleur de l'aspect du bois.

Ministerio do Ultramar, Jardin E Museu Agricola do Ultramar, Lisbonne, no 1 (1955); nos 2, 3, 4, 5 (1956)

*** Considérations et suggestions sur les forêts congolaises et leurs bois**

Après quelques considérations générales sur les forêts congolaises : étendue, hétérogénéité, exploitabilité, composition spécifique, l'auteur suggère, aux fins de promouvoir un emploi plus abondant des bois coloniaux, la simplification spécifique des peuplements exploitables par leur aménagement en vue d'en assurer une valorisation maximum et une rentabilité soutenue. En plus, il préconise que des crédits plus importants soient mis à la disposition du Service Forestier et que les recherches soient poussées en vue de trouver une utilisation aux produits forestiers actuellement sans usage et afin de récupérer le bois laissé sur place après exploitation forestière.

L'auteur passe ensuite en revue les éléments du prix de revient en Belgique des bois du Congo belge et propose la création d'un « Port à bois » ou toute autre formule susceptible de valoriser au maximum les produits forestiers de la Colonie.

R. THOMAS

Annales de Gembloux, 63e année, n° 1, pp. 57-63 (1957)

Atlas des parasites du bois — champignons *(Atlas over beschadigers van hout — schimmels)*

Cet atlas comprend la description de tous les parasites attaquant les bois. 250 espèces appartenant aux *Sphaeropsidales*, *Melanconiales*, *Hyphomycètes (Mucedinacées, Dematiacées, Tuberculariacées, Stilbacées)*, *Ascomycètes (Sphaeriales* et *pezizales)*, *Basidiomycètes (Polyporales* et *Agaricales)* sont décrites. De nombreux dessins et une bibliographie importante complètent ce travail.

O. KAMOEN

Rijkstation voor Plantenziekten, Gand, 101 p. (1956)

ZOOTECHNIQUE — HUISDIERKUNDE

*** Le métabolisme protéique chez les mammifères** *(Protein metabolism in mammals)*

Il a été montré que les protéines du corps sont dans un état d'équilibre dynamique. On a constaté que des protéines marquées apparaissent dans le plasma une heure à peine après injection d'acides aminés marqués. Leur proportion atteint un maximum après 6 à 8 h et une chute n'est due qu'à une dilution plus ou moins poussée avec des protéines non prises dans le système circulatoire. L'équilibre est atteint moins rapidement dans les muscles à cause d'un flux sanguin moins rapide et d'une moindre perméabilité sang-muscle.

Les protéines structurales auraient un faible pouvoir de transposition contrairement aux protéines métaboliques. La synthèse protéique a lieu indubitablement dans les cellules mammaires. La transposition protéique correspond vraisemblablement à la formation et à la dégradation des mitochondries.

De toute évidence, la synthèse des protéines se fait à partir des amino-acides avec la participation des nucléoprotéines ou de l'acide ribonucléique. Dans certaines circonstances, des réactions d'échange peuvent avoir lieu et les peptides résultant de la dégradation d'une protéine peuvent être utilisés dans la synthèse d'autres protéines. Ces réactions paraissent pourtant être secondaires.

B. H. DOELL

Nature, Londres, Vol. 179, n° 4556, p. 409 (1957)

La neumoencéphalite ou maladie de Newcastle de la volaille au Pérou *(La neumoencefalitis a enfermedad de Newcastle de las aves, en el Peru)*

Cette maladie a été décrite pour la première fois en Angleterre vers 1926. De là, elle passa aux U. S. A. en 1940, pour apparaître au Pérou en 1951. Depuis 1942, on sait qu'elle est due à un virus filtrant. Elle se manifeste par des troubles respiratoires qui se compliquent assez souvent par des manifestations nerveuses et frappe les oiseaux de basse-cour. Si la volaille malade continue à s'alimenter, elle peut survivre; sinon la mort intervient rapidement. Les désordres nerveux dont le volatile aurait été atteint perdure toute la vie. Les symptômes varient suivant l'âge des sujets et même de poulailler à poulailler. Pour avoir une certitude sur la nature de la maladie, il faut

recourir à un laboratoire d'analyse. L'auteur indique les signes « ante mortem » que peut présenter l'oiseau atteint. Les signes « post mortem » sont plus difficiles à déceler.

Il existe trois sortes de vaccins :

1° intranasal (virus atténué);

2° dans la membrane de l'aile (virus vivant);

3° intramusculaire (virus mort).

L'auteur termine son exposé en indiquant le taux de mortalité après vaccination ainsi que la période d'immunité.

G. C. THOMPSON

Informaciones del SCIPA n° 28, Lima (Pérou), pp. 50-57 (1956)

La valeur alimentaire des tourteaux de *Lallemantia iberica* pour les vaches laitières

Le *Lallemantia* (Labiée) se contente de terres pauvres et préfère les climats méridionaux. La graine dose de 28 à 32 % d'huile, le tourteau contient de 28 à 31 % de matières azotées, il n'est pas toxique. Les tourteaux sont bien consommés par les animaux; les vaches laitières acceptent jusque 2,5 kg par jour en mélange avec d'autres aliments concentrés. Ils paraissent avoir une valeur alimentaire sensiblement égale à ceux du lin.

E. LETARD, P. SZUMEWSKI et M. HASLE

Revue Française des Corps Gras, vol. 3, pp. 829-838 (1956)

*** Lutte contre la mouche piqueuse du mouton** *(Prevention of blowfly strike in sheep)*

Deux sortes de mouches piqueuses sont à combattre en Nouvelle-Zélande : *Calliphora stygia* et *Lucilia sericata*. Ces mouches piquent et pondent leurs œufs dans la toison du mouton. Les larves qui éclosent, traversent la peau et peuvent atteindre la viande de l'animal parasité. La lutte peut se faire de diverses façons. Tout d'abord, on peut prévenir les piqûres en appliquant des produits répulsifs, mais ces produits sont assez onéreux et peu efficaces.

Le D.D.T. aussi peut prévenir la ponte : la mouche piqueuse cherche une place pour pondre, après s'être posée sur le mouton. Du moment que la toison est traitée au D.D.T., il n'y aura pas de ponte, et cette efficacité persiste pendant 5 semaines.

Le meilleur moyen de prévenir les pontes est l'usage des dips : l'H.C.H. tue les larves, mais sa persistance n'est pas très longue. Certaines formules contiennent le mélange H.C.H. + D.D.T., ce dernier composé donnant une protection plus longue, mais non suffisante. Ces derniers temps, il a été fait usage de « dips » à base d'aldrin et de dieldrin; ces produits donnent une efficacité suffisamment longue pour protéger les animaux pendant toute la période de vol des mouches. Un dip contenant une concentration de 0,025 % donne une protection d'un mois, mais quand la concentration est portée à 0,05 %, la protection persiste pendant toute la saison. L'article donne une description, avec schéma, du matériel et du montage des dips.

P. L. THOMAS

New Zealand Journal of Agriculture, Wellington, Vol. 93, n° 4, pp. 333-338 (1956)

Conseils pour produire des œufs fertiles pour l'incubation *(Recomendaciones para producir huevos fertiles para incubar)*

L'auteur attire l'attention sur le puissant intérêt financier que présente la production d'œufs fertiles pour l'incubation et d'œufs de consommation.

La condition principale est évidemment de disposer de bons reproducteurs qu'une sélection judicieuse est capable de fournir. Les conditions d'alimentation et de logement de la volaille sont spécialement examinées. La fertilité des œufs dépend de certaines précautions, notamment du nombre exact de coqs par groupe de poules, de l'âge où il faut commencer à utiliser un coq. L'auteur conseille même de couper crêtes et barbillons chez les Leghorn, par exemple, pour que ces oiseaux puissent mieux s'alimenter. Il donne également des indications concernant le choix des œufs destinés à l'incubation, des conseils pour conserver des œufs fertiles le plus longtemps possible, etc.

F. JANCKE

Informaciones del SCIPA, Lima (Pérou), n° 28, pp. 40-46 (1956)

ZOOLOGIE — DIERKUNDE

*** Le rhinocéros blanc**

Les rhinocéros africains sont actuellement en voie de disparition totale. Le rhinocéros noir *(Diceros bicornis)* est encore plus répandu que le blanc *(Ceratotherium simum)*. Ce dernier se rencontre encore dans deux zones d'Afrique : dans le Zululand (réserves d'Umfolozi de Hluhluwe) et dans les régions du Nil blanc. Au Congo belge quelques spécimens vivent dans la réserve de la Garamba. La disparition de cette espèce est due à sa destruction systématique en vue de l'exploitation de ses cornes auxquelles les Asiatiques confèrent des vertus particulières. Ce commerce est actuellement considérablement réduit.

Le Parc National de la Garamba assure une protection totale à cette espèce. On y dénombre 300 individus et il semble que la population a tendance à augmenter.

H. De Saeger

La Femme et le Congo, Bruxelles, 26e année, nº 155, pp. 5-8 (1956)

PÊCHE ET PISCICULTURE — VISVANGST EN VISTEELT

*** Mémoires sur la biologie des poissons du Niger Moyen — III. Reproduction et croissance d'*Heterotis niloticus*** Ehrenberg

Dans une étude fouillée, l'auteur précise la biologie de reproduction et la croissance de ce poisson si plein de promesses pour la pisciculture; en effet, *Heterotis niloticus* a un régime exclusivement microphage, et n'est donc pas un prédateur vis-à-vis d'autres espèces. Sa croissance est très rapide et atteint au bout de la première année une taille et un poids bien supérieurs à ceux atteints par les *Tilapia* dans les meilleures conditions. Le poids des adultes atteint 3,5 à 4,5 kg.

Heterotis appartient au bassin du Niger et n'existe pas dans celui du Congo. L'espèce peut bien vivre dans une mare ou un étang, cependant ceux-ci doivent être assez profonds et bien pourvus de végétation aquatique. L'auteur précise les conditions nécessaires à la reproduction de l'*Heterotis*. Après un mois, les alevins mesurent déjà 35-40 mm de longueur totale. Après quatre mois, la longueur moyenne peut atteindre 250 mm et au bout de la première année, 300 mm et un poids d'au moins 365 g. La maturité sexuelle n'est atteinte qu'au bout de la seconde année. Le régime alimentaire se compose de zooplancton, de phytoplancton, de graines, d'insectes et de tous les éléments de petite taille qui se trouvent sur le fond.

J. Daget

Bulletin de l'I.F.A.N., Dakar, T. XIX, série A, nº 1, pp. 295-323 (1957)

*** La pêche dans les eaux retenues par les barrages des centrales hydro-électriques du Katanga**

L'auteur montre le développement qu'a pris la pêche dans les lacs des retenues d'eau des barrages érigés en vue de l'alimentation en houille blanche des grandes centrales hydro-électriques du Katanga.

Une activité prospère pour les riverains a pris de l'extension dans ces régions où la pêche a produit 1.500 tonnes environ de poisson frais au lac de retenue du barrage Delcommune et 2.500 tonnes à celui de la centrale Francqui à Mwadingusha. La minéralisation du fond s'effectue en pratique automatiquement chaque année par suite du retrait des eaux au cours de la saison sèche, la surface inondée se réduisant de 400 km² à 30 km² à Mwadingusha, de 150 ha à 40 ha au lac de retenue de Dikolongo.

H. Renson

Bulletin trimestriel du C.E.P.S.I., Élisabethville, Congo belge, nº 35, pp. 61-71 (1956)

Documentation Officielle

Officiële Documentatie

Arrêté n° 42/157 du 28 décembre 1956 du Gouverneur de la Province Orientale, fixant le tarif de certaines redevances domaniales ainsi que les prix de vente et de location des terres domaniales situées en dehors des circonscriptions urbaines dans la Province Orientale

(B. A., 1957, n° 15, p. 842)

Besluit nr. 42/157 van 28 december 1956 van de Gouverneur van de Oostprovincie tot vaststelling van het tarief van zekere domaniale bijdragen, evenals van de verkoop- en de huurprijzen van domeingronden gelegen buiten de stadsgebieden in de Oostprovincie

(B. B., 1957, nr. 15, blz. 842)

Arrêté n° 54/31 du 30 janvier 1957, du Gouverneur de la Province du Kivu — Dispense des frais vétérinaires aux colons et autochtones

(B. A., 1957, n° 14, p. 808)

Article 1

Dispense est accordée aux éleveurs et pasteurs autochtones de tous les frais repris à l'ordonnance n° 54/199 du 11 juin 1953.

Article 2

Dispense est accordée aux colons pour les interventions relatives aux animaux des espèces bovine, ovine, caprine, suine et aux animaux de basse-cour, à l'exception des frais d'opération et de fourniture de médicaments et vaccins. Pour ces derniers, exception sera faite dans les cas où des interventions systématiques doivent être effectuées dans des centres déterminés en vue d'enrayer l'extension de maladies contagieuses.

Article 3

Le présent arrêté qui abroge l'arrêté n° 54/155 du 22 septembre 1955 entrera en vigueur le 15 janvier 1957.

Besluit nr. 54/31 van 30 januari 1957 van de Gouverneur van de Kivuprovincie — Vrijstelling van veeartsenijkundige kosten aan de kolonisten en de inlanders

(B. B., 1957, nr. 14, blz. 808)

Artikel 1

De inlandse veehouders en herders worden vrijgesteld van al de kosten bepaald bij de ordonnantie nr. 54/199 van 11 juni 1953.

Artikel 2

De kolonisten worden vrijgesteld van de kosten voor de behandelingen betreffende de runderen, schapen, geiten, varkens en pluimvee, met uitzondering van de kosten voor heelkundige bewerkingen en levering van geneesmiddelen en entstoffen. In geval er systematische behandelingen moeten gedaan worden in bepaalde centra om verdere uitbreiding van besmettelijke ziekten te voorkomen, zal voor deze laatste uitzondering gemaakt worden.

Artikel 3

Dit besluit, dat het besluit nr. 54/155 van 22 september 1955 afschaft, treedt in werking op 15 januari 1957.

SCHMIT

Arrêté n° 52/48 du 27 mars 1957 créant une réserve totale de chasse en Territoires de Kolwezi et de Lubudi

(B. A., 1957, n° 16, p. 898)

Besluit nr. 52/48 van 27 maart 1957, tot inrichting van een volledig jachtreservaat in de Gewesten Kolwezi en Lubudi

(B. B., 1957, nr. 16, blz. 898)

Ordonnance n° 54/79 du 27 mars 1957, complétant le décret du 28 juillet 1938 sur la police sanitaire des animaux domestiques

(B. A., 1957, n° 14, p. 802)

Article 1

Les leucoses aviaires sont classés parmi les autres maladies transmissibles ou d'allure épizootique ou enzootique reprises au littera B de l'article 1er du décret du 28 juillet 1938.

Article 2

La présente ordonnance est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

Ordonnantie nr. 54/79 van 27 maart 1957 houdende aanvulling van het decreet van 28 juli 1928 op de veterinaire politie

(B. B., 1957, nr. 14, blz. 802)

Artikel 1

De vogelleucosen worden gerangschikt onder de andere ziekten welke overdraagbaar of van epizoötische of enzoötische aard zijn, voorkomende onder letter B van artikel 1 van het decreet van 28 juli 1938.

Artikel 2

Deze ordonnantie is van toepassing in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

WELVAERT

Ordonnance n° 54/85 du 29 mars 1957 relative à la perception d'une taxe de visite sanitaire et de séjour des animaux tenus en observation dans les stations de quarantaine, ainsi qu'au barême des rémunérations dues pour les interventions chirurgicales ou médicamenteuses

(B. A., 1957, n° 15, p. 827)

Article 1

Les animaux importés sont soumis à une visite sanitaire et éventuellement susceptibles d'être mis en quarantaine.

Le montant de la taxe de visite sanitaire des animaux importés ou transités dans le Congo belge ainsi que le montant de la taxe de séjour des animaux tenus en observation dans une station de quarantaine et le barême des rémunérations dues pour les interventions chirurgicales ou médicamenteuses dont ces animaux pourraient éventuellement faire l'objet sont fixés comme suit :

I. — *Taxe de visite sanitaire par tête :*

	francs
Équidés et asinés	100,—
Bovidés	100,—
Canidés	100,—
Félidés	50,—

Ordonnantie nr. 54/85 van 29 maart 1957 betreffende de heffing van een taks voor geneeskundige visite en voor verblijf van de in de quarantainestations in observatie gehouden dieren, alsmede de schaal van de bezoldigingen verschuldigd voor heelkundige of medicamenteuze behandelingen

(B. B., 1957, nr. 15, blz. 827)

Artikel 1

De ingevoerde dieren zijn onderworpen aan een geneeskundige visite en kunnen eventueel in quarantaine worden gesteld.

Het bedrag van de taks voor geneeskundige visite van de in Belgisch-Congo ingevoerde of doorgevoerde dieren alsook de taks voor verblijf van de in een quarantainestation in observatie gehouden dieren en de schaal van bezoldigingen verschuldigd voor de heelkundige of medicamenteuse behandelingen welke deze dieren eventueel mochten ondergaan, zijn als volgt vastgesteld :

I. — *Taks voor geneeskundige visite per stuk :*

	frank
Paardachtigen en ezelachtigen	100,—
Runderachtigen	100,—
Hondachtigen	100,—
Katachtigen	50,—

Suidés	25,—
Ovidés et capridés	10,—
Léporidés	2,—
Oiseaux de basse-cour et de luxe.	1,—
Poussins d'un jour (boîte de 50 ou moins) par boîte	1,—

II. — *Taxe de séjour par tête pour les :*

	francs par jour
Équidés	20,—
Asinés	20,—
Bovidés d'élevage	10,—
Bovidés de boucherie	20,—
Suidés	20,—
Ovidés et capridés	10,—
Canidés et félidés	10,—
Léporidés	2,—
Oiseaux de basse-cour et de luxe.	2,—

III. — Les frais médicaux, chirurgicaux et pharmaceutiques résultant d'interventions chirurgicales ou médicamenteuses pratiquées dans les stations de quarantaine sont tarifés conformément au barème annexé à l'ordonnance n° 54/199 du 11 juin 1953.

Article 2

La perception des taxes et redevances diverses se fera par les médecins vétérinaires de la Colonie ou par les agents commissionnés pour le contrôle sanitaire des animaux aux postes d'entrée de la Colonie.

Article 3

La présente ordonnance entrera en vigueur le 1er juin 1957.

Varkensachtigen	25,—
Schaapachtigen en geitachtigen	10,—
Haasachtigen	2,—
Pluimvee en luxevogelen	1,—
Kuikentjes van één dag (doos van 50 of minder) per doos	1,—

II. — *Taks voor verblijf per stuk voor de :*

	frank per dag
Paardachtigen	20,—
Ezelachtigen	20,—
Runderachtigen bestemd voor de teelt	10,—
Runderachtigen bestemd voor de slagerij	20,—
Varkensachtigen	20,—
Schaapachtigen en geitachtigen	10,—
Hondachtigen en katachtigen	10,—
Haasachtigen	2,—
Pluimvee en luxevogelen	2,—

III. — De geneeskundige, heelkundige en farmaceutische kosten wegens heelkundige of medicamenteuze behandelingen verricht in de quarantainestations zijn getarifeerd overeenkomstig de bij de ordonnantie nr. 54/199 van 11 juin 1953 gevoegde schaal.

Artikel 2

De verschillende taksen en vergoedingen worden geheven door de Gouvernements' dierenartsen of door de beambten aangesteld voor de gezondheidscontrole op de dieren in de ingangsposten van de Kolonie.

Artikel 3

Deze ordonnantie treedt op 1 juni 1957 in werking.

CORNELIS

Ordonnance n° 52/86 du 1er avril 1957 classant un bloc forestier d'une superficie de 750 ha dit de « Malikuta » en Territoire de Buta

(B. A., 1957, n° 15, p. 830)

Ordonnantie nr. 52/86 van 1 april 1957 tot klassering van een bosblok groot 750 ha, genaamd « Malikuta », in het Gewest Buta

(B. B., 1957, nr. 15, blz. 830)

Ordonnance n° 42/96 du 13 avril 1957 modifiant l'ordonnance n° 149/A.E./T. du 18 mai 1943 relative aux règles à observer pour l'introduction, en vertu du décret du 28 octobre 1942, des demandes de concession ou de cession gratuites de terres

(B. A., 1957, n° 17, p. 928)

Article 1

L'article 1 de l'ordonnance n° 149/A.E./T. du 18 mai 1943 est modifié comme suit :

Ordonnantie nr. 42/96 van 13 april 1957 tot wijziging van ordonnantie nr. 149/E.Z./Gr. van 18 mei 1943 betreffende de in acht te nemen regelen voor het indienen van aanvragen om kosteloze concessie of afstand van gronden, krachtens het decreet van 18 oktober 1942

(B. B., 1957, nr. 17, blz. 928)

Artikel 1

Artikel 1 van ordonnantie nr. 149/E.Z./Gr. van 18 mei 1943 wordt als volgt gewijzigd :

Toute demande de concession ou de cession de terres introduite en application du décret du 28 octobre 1942 doit fournir les indications suivantes :

1°) Nom, prénoms, profession, nationalité, lieu et date de naissance, état-civil et régime matrimonial du requérant.

2°) Destination que le requérant entend donner au terrain ainsi que le programme établi pour en réaliser la mise en valeur.

3°) S'il s'agit d'un terrain à usage résidentiel la durée du séjour du requérent dans la Colonie.

4°) A. — S'il s'agit d'un terrain loti, le numéro sous lequel ce terrain figure au plan parcellaire;

B. — Si le terrain n'est pas loti, le requérant doit joindre à sa demande :

a) un plan indiquant la configuration du terrain et aussi les longueurs des limites et toutes autres dimensions ayant servi au calcul de la superficie du terrain, les éléments de repérage du terrain par rapport à des accidents du sol, à des constructions ou à des ouvrages d'un caractère permanent, etc... les cours d'eau, routes ou sentiers traversant, le cas échéant, le terrain demandé; si le terrain est situé dans une région pour laquelle il existe une documentation aérophotogrammétrique, ce plan doit consister en une photographie aérienne sur laquelle les mêmes indications sont reportées;

b) un croquis donnant la situation du terrain par rapport à des points connus et figurant sur les cartes officielles.

Article 2

La présente ordonnance est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

Elke aanvraag om concessie of afstand van gronden, met toepassing van het decreet van 28 oktober 1942 ingediend, moet de volgende aanduidingen verstrekken :

1°) Geslachtsnaam, voornamen, beroep, nationaliteit, geboorteplaats en -datum, burgerlijke staat en huwelijksstelsel van de aanvrager :

2°) Bestemming welke de aanvrager voornemens is aan de grond te geven zomede het programma dat is opgemaakt ter verwezenlijking van de produktiefmaking van de grond;

3°) Indien het een woongrond betreft, de duur van het verblijf van de aanvrager in de Kolonie.

4°) A. — Indien het een verkavelde grond betreft, het nummer waaronder deze grond op het percelenplan voorkomt;

B. — Indien de grond niet verkaveld is, moet de aanvrager bij zijn aanvraag voegen :

a) een plan waarop voorkomt de configuratie van de grond en de lengten van de grenzen en alle andere afmetingen die hebben gediend bij de berekening van de oppervlakte van de grond, de elementen voor het bepalen van de ligging van de grond met betrekking tot oneffenheden van de bodem, tot de gebouwen of tot werken van blijvende aard, enz...; de waterlopen, wegen of paden die, bij voorkomend geval, door de aangevraagde grond lopen; indien de grond is gelegen in een streek waarvan een luchtfotogrammetriedocumentatie bestaat, moet dit plan bestaan uit een luchtfoto waarop dezelfde aanduidingen voorkomen;

b) een schets van de ligging van de grond met betrekking tot gekende, op de officiële kaarten voorkomende punten.

Artikel 2

Deze ordonnantie is van toepassing in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

CORNELIS

Ordonnance n° 42/97 du 13 avril 1957 modifiant l'ordonnance n° 238/A.E./T. du 28 juillet 1943 prescrivant les règles à observer pour l'introduction, en vertu du décret du 24 jan-

Ordonnantie nr. 42/97 van 13 april 1957 tot wijziging van ordonnantie nr. 238/E.Z./Gr. van 28 juli 1943 waarbij worden voorgeschreven de in acht te nemen regelen voor het

vier 1943, des demandes de cession ou de concession gratuites de terres.

(B. A., 1957, n° 17, p. 929)

Article 1

Les deux derniers alinéas de l'article 1er de l'ordonnance n° 238/A.E./T. du 28 juillet 1943 sont remplacés par le texte suivant :

5° A. — S'il s'agit d'un terrain loti, le numéro sous lequel ce terrain figure au plan parcellaire;

B. — Si le terrain n'est pas loti :

a) un plan indiquant la configuration du terrain et aussi les longueurs des limites et toutes autres dimensions ayant servi au calcul de la superficie du terrain, les éléments de repérage du terrain par rapport à des accidents du sol, à des constructions ou à des ouvrages d'un caractère permanent, etc... les cours d'eau, routes ou sentiers traversant, le cas échéant, le terrain demandé; si le terrain est situé dans une région pour laquelle il existe une documentation aérophotogrammétrique, ce plan doit consister en une photographie aérienne sur laquelle les mêmes indications sont reportées;

b) un croquis donnant la situation du terrain par rapport à des points connus et figurant sur les cartes officielles.

Article 2

La présente ordonnance est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

indienen van aanvragen om kosteloze afstand of concessie van gronden, krachtens het decreet van 24 januari 1943

(B. B., 1957, nr. 17, blz. 929)

Artikel 1

De laatste twee alineas van artikel 1 van ordonnantie nr. 238/E.Z./Gr. van 28 juli 1943 worden door de volgende tekst vervangen :

5° A. — Indien het een verkavelde grond betreft, het nummer waaronder deze grond op het percelenplan voorkomt;

B. — Indien de grond niet verkaveld is :

a) een plan waarop voorkomt de configuratie van de grond en de lengten van de grenzen en alle andere afmetingen die gediend hebben bij de berekening van de oppervlakte van de grond, de elementen voor het bepalen van de ligging van de grond met betrekking tot oneffenheden van de bodem, tot de gebouwen of tot werken van blijvende aard, enz...; de waterlopen, wegen of paden die, bij voorkomend geval, door de aangevraagde grond lopen; indien de grond is gelegen in een streek waarvan een luchtfotogrammetriedocumentatie bestaat, moet dit plan bestaan uit een luchtfoto waarop dezelfde aanduidingen voorkomen;

b) een schets van de ligging van de grond met betrekking tot gekende, op de officiële kaarten voorkomende punten.

Artikel 2

Deze ordonnantie is van toepassing in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

CORNELIS

Avis
Terres réservées

(B. A., 1957, n° 18, p. 957)

En vertu de la décision du Gouverneur Général du Congo belge et du Ruanda-Urundi, en date du 1er février 1957, conformément à l'article 1er de l'arrêté ministériel du 25 février 1943 sur la vente et

Bekendmaking
Voorbehouden gronden

(B. B., 1957, nr. 18, blz. 957)

Krachtens de beslissing van 1 februari 1957 van de Gouverneur-Generaal van Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi, genomen overeenkomstig artikel 1 van het ministerieel besluit van 25 februari 1943

la location des biens domaniaux, les terres, situées dans les régions de Boma, Matadi, Thysville, Madimba, Kasangulu et Léopoldville, voir carte jointe au « Bulletin administratif », sont réservées.

Dans cette région, et jusqu'à nouvel avis, il ne sera plus cédé ni concédé de terres, sauf dérogations accordées par le Gouverneur Général, dans des cas exceptionnels et aux conditions qu'il déterminera.

Sont toutefois exclus de la dite zone les lotissements résidentiels, commerciaux et industriels. De même des concessions temporaires d'une durée maximum d'un an pourront encore être accordées dans cette zone.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès des Administrateurs-Chefs des Territoires intéressés et du Conservateur des Titres Fonciers de Léopoldville.

Léopoldville, le 19 avril 1957

op de verkoop en verhuring van domeingronden worden de gronden, gelegen in de streken van Boma, Matadi, Thysstad, Madimba, Kasangulu en Leopoldstad, zie bijgevoegde kaart in het « Bestuursblad », voorbehouden.

In deze streek zullen er, tot nader bericht geen gronden meer worden afgestaan of in concessie gegeven, behoudens afwijkingen door de Gouverneur-Generaal toegestaan, in uitzonderingsgevallen en tegen de voorwaarden die hij zal bepalen.

De woon-, handels- en nijverheidsverkavelingen in deze zone zijn uitzonderingen op deze maatregel. Dit geldt eveneens voor de tijdelijke concessies met een maximumduur van één jaar, welke in deze zone nog toegestaan kunnen worden.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de betrokken gewestbeheerders en tot de Grondbrievenbewaarder te Leopoldstad.

Leopoldstad, 19 april 1957

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. VI, No 3
JUIN 1957 JUNI

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. VI N° 3 JUIN JUNI 1957 INHOUD

		Pages/*Blz.*
Considérations pratiques sur une petite exploitation forestière en Ituri	P. Fuchs	133
Le bétail zébu pakistanais au Congo belge	J. Gillain	153
L'inventaire des ressources de la flore congolaise	R. Germain	163
L'élimination des vieux palmiers par empoisonnement	T. Marynen J. Gillot	167

Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen

Le bouturage du caféier d'Arabie	W. Gaie	175

Petites informations — Korte mededelingen

Directives pour l'établissement d'une plantation d'hévéas greffés	E. Evers	197
Note sur les bulletins d'avertissement émis par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole	Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole	199
Le goût terreux des graines du caféier d'Arabie	B. Fassi.	202

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue aux Laines, 12, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Wolstraat, 12, Brussel

BULLETIN D'INFORMATION
DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INÉAC)

INFORMATIEBULLETIN
VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. VI N° 3 JUIN JUNI 1957

Considérations pratiques sur une petite exploitation forestière en Ituri

par

P. FUCHS,
Adjoint au Groupe forestier
de la Station de Recherches agronomiques de Nioka.

Dans les lignes qui suivent, on envisage, tout d'abord, l'installation de l'exploitation, l'organisation du travail et les rendements obtenus; après quoi, on calcule le prix de revient du mètre cube de bois scié, dans deux éventualités.

I. LE MATÉRIEL ET L'OUTILLAGE

La liste du matériel et de l'outillage que nécessite la conduite d'une exploitation forestière du type envisagé, figure ci-après :

a. *Débardage.*

— 1 tracteur à chenilles (Caterpillar D4) avec treuil et bulldozer,
— 1 pelle de traction,
— 3 élingues.

b. *Abattage et tronçonnage.*

— 8 haches,
— 8 machettes,
— 3 limes plates,
— 4 scies de long,
— 3 limes triangulaires,
— 8 coins,
— 1 marteau,
— 1 jeu de chiffres,
— 2 mètres rubans.

c. *Scierie.*

— 1 scie CD 4 (sciage horizontal),
— 1 moteur FORD V8 de 110 CV,
— 16 mètres de rail (double longueur),
— 4 crampons,
— 1 hache,
— 1 machette,
— 1 pompe à graisse,
— 1 entonnoir,
— 1 seau,
— 24 lames,
— 1 pelle,
— 2 brosses.

d. *Salle d'affûtage.*

— 1 affûteuse,
— 1 moteur de 5 CV,
— 1 banc à planer,
— 1 tas,
— 1 tendeur,
— 1 règle de dos,
— 1 réglet,
— 1 comparateur de voie,
— 1 marteau à deux pannes,
— 1 marteau anglais,
— 1 arbre de transmission,
— 1 poulie de 90 cm de diamètre,
— 1 appareil à écraser,
— 1 appareil à rectifier,
— 1 étau pour lames,
— 1 étau,
— 2 carborandum,
— 1 appareil à braser,
— 500 g de soudure d'argent,
— 1 kg de borax,
— 8 lames plates,
— 24 feuilles de papier émeri,
— 1 boîte de craie,
— 3 kg de suif.

e. *Bâtiments.*

— 1 hangar de 16 × 6 m,
— 1 salle d'affûtage de 6 × 6 m.

f. *Divers.*

— Pièces de rechange,
— Huile, graisse, essence, mazout, etc.

II. PERSONNEL

1. Personnel européen.

Un seul agent suffit pour toute l'exploitation. L'entretien des rubans lui demande une à trois heures par jour. Il lui reste, ainsi, suffisamment de temps pour surveiller l'abattage, le tronçonnage, le débardage, le martelage et la scierie.

2. Personnel congolais.

Les besoins en main-d'œuvre se chiffrent à 28 hommes, qui se répartissent comme suit :

Abattage.

— 1 contre maître qui, en dehors des abatteurs, surveille les tronçonneurs, marque les grumes et les souches et repère les arbres à exploiter,
— 5 abatteurs.

Tronçonnage.

— 5 ouvriers dont un s'occupe de l'affûtage des scies à tronçonner.

Débardage.

— 2 chauffeurs de tracteurs,
— 2 manœuvres pour attacher les grumes au tracteur au moyen des élingues.

Scierie.

— 1 clerc qui note les numéros des grumes traitées, leur circonférence et la quantité de bois scié fournie par chacune d'elles,
— 3 ouvriers à la scie, dont un actionne le moteur et commande les opérations, un deuxième règle la manivelle d'épaisseur et l'autre aide à pousser la machine; ce dernier ouvrier peut être supprimé lorsque la scie est dotée d'un avancement automatique,
— 6 ouvriers, travaillant en groupe, chargés de la manipulation des grumes, de l'évacuation des bois, etc.,
— 2 ouvriers chargés de l'empilage des pièces sciées.

Salle d'affûtage.

— 1 ouvrier préposé au nettoyage des lames, au graissage des machines et qui, le reste du temps, se joint à l'équipe de la scierie.

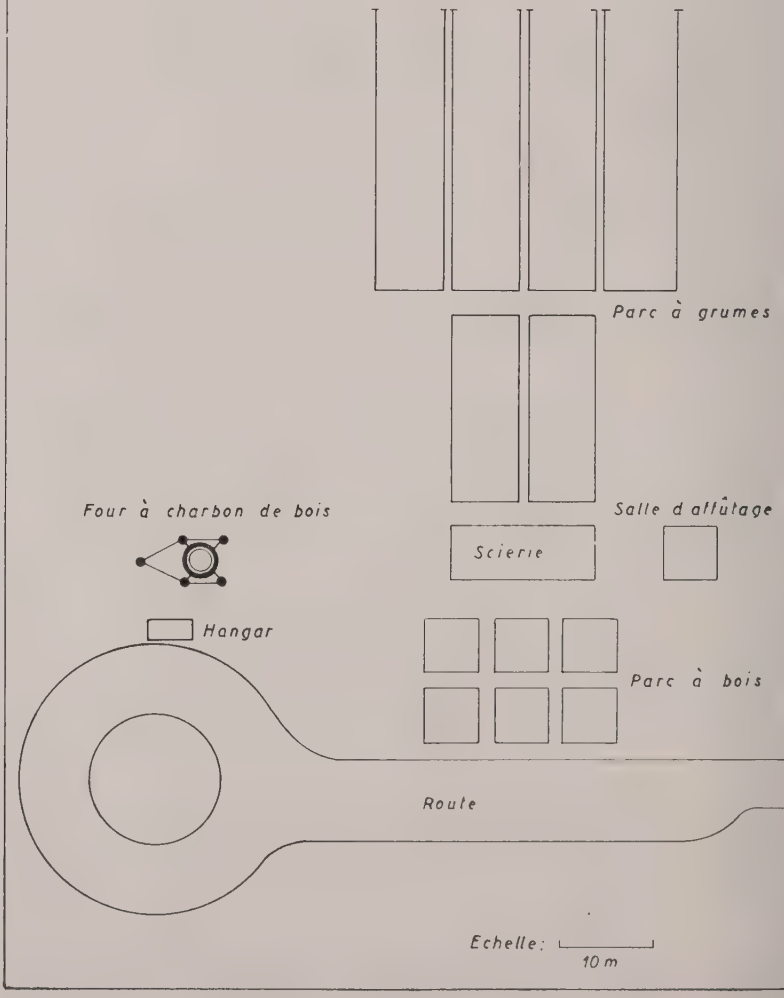
III. AMÉNAGEMENT DE LA SCIERIE

1. Emplacement et dispositif général.

La scierie occupe le centre d'un groupe de collines. L'exploitation de celles-ci terminée, on déménage l'installation vers un autre point similaire. Le déplacement s'opère rapidement. C'est ainsi que

CROQUIS 1

PLAN GENERAL DE LA SCIERIE



le transfert de la scierie de Nioka à Lekwa (30 km) s'est effectué en quatre heures et demie, démontage, chargement, transport et montage compris, la salle d'affûtage et le hangar ayant été construits préalablement.

La situation de la scierie au centre du chantier réduit au minimum le transport des grumes. L'aménagement des machines en contrebas du parc de stockage permet de rouler facilement les troncs vers la scie. Les dosses et le bois débité sont évacués sur un plan incliné et empilés par catégories. Enfin, l'établissement d'une route, à un niveau quelque peu inférieur à celui de l'aire d'emmagasinage, facilite le chargement des camions évacuant les pièces sciées.

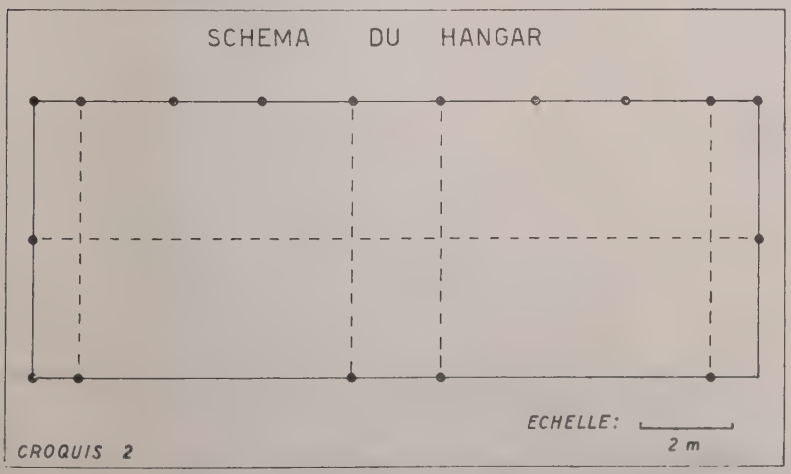
De la salle d'affûtage, située en face du hangar, l'Européen peut surveiller aisément celui-ci, tout en revisant les lames.

Le croquis 1 donne le schéma général de l'installation.

2. **Construction du hangar.**

L'établissement du hangar requiert les matériaux suivants :

18 piquets de 2,75 m,
16 piquets de 6,50 m,
6 piquets de 8,00 m,
108 perches de 5,00 m,
400 lattes de 3,00 m,
300 bottes de chaume (toiture).

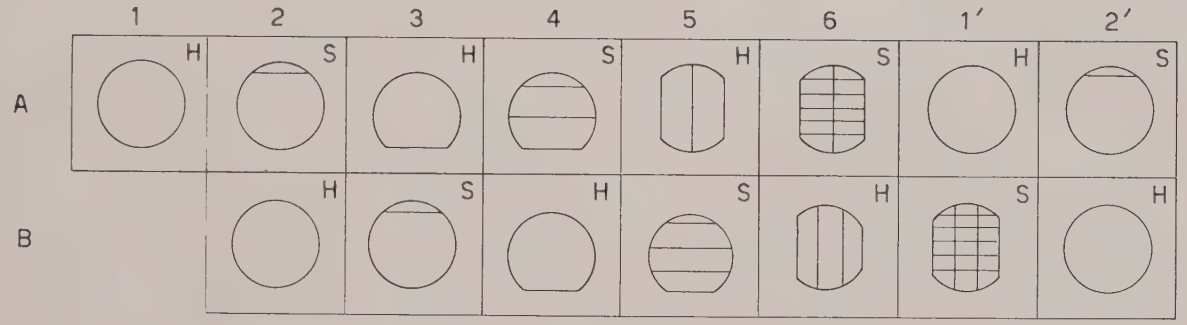


Quant à la main-d'œuvre nécessaire, elle s'élève à 121 h/j.

Comme l'indique le croquis 2, on maintient deux ouvertures de six mètres destinées à l'entrée des grumes.

CROQUIS 3

SCHEMA DES OPERATIONS



A : Avant

B : Arrière

H : Travail des hommes

S : Travail de la scie

IV. ORGANISATION DU TRAVAIL A LA SCIERIE

L'emploi d'une double longueur de rail augmente sensiblement la production pour un même nombre de travailleurs. Les temps morts de la scie, dus au retournement des grumes sont fortement réduits. En effet, si on considère deux grumes (A et B) placées sur la table, A à l'avant et B à l'arrière, les opérations se déroulent comme suit (cfr croquis 3) :

— La machine enlève une dosse de A, celle-ci est aussitôt évacuée sur le plan incliné.
— Tandis qu'on procède de même avec B, les hommes retournent A.
— La scie revient vers l'avant, coupe la seconde dosse et les plateaux de A, pendant que B est renversée.
— Alors qu'on découpe les plateaux de B, on fait subir à ceux de A une rotation de 90°.
— Le débitage de B se termine, pendant que l'on met une nouvelle grume à la place de A, et le cycle recommence.

V. SALLE D'AFFUTAGE

1. Construction.

La construction de la salle d'affûtage, qui sert en même temps de magasin pour le matériel, nécessite :

Main-d'œuvre : 72 h/j.

Matériel :

2 piquets de 2,00 m,
8 piquets de 2,75 m,
5 piquets de 6,50 m,
48 perches de 5 m,
140 lattes de 3 m,
130 lattes de 4,50 m,
50 planches de 4,50 m (largeur : 25 cm, épaisseur : 2,5 cm),
1 porte,
3 fenêtres.

Le schéma de la salle fait l'objet du croquis 4; les parois sont en planches superposées et un petit toit protège le moteur.

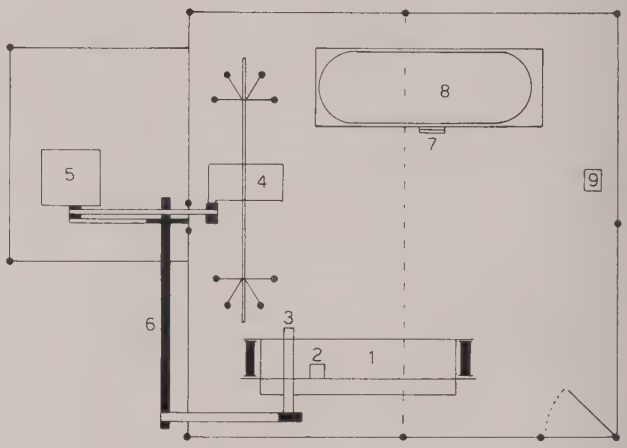
2. Entretien des rubans.

Pour combiner une bonne organisation du travail et un rendement élevé, il faut que les rubans soient en parfait état de marche et bien adaptés aux bois à scier. Lorsque les lames sont défectueuses, elles doivent être remplacées fréquemment, d'où pertes de temps et travail irrégulier.

Afin d'éviter de grandes déformations des lames, il est à conseiller de les contrôler après chaque désaffûtage et de rectifier les petits défauts, ce qui demande d'ailleurs peu de temps.

CROQUIS 4

SALLE D' AFFUTAGE



1. Banc a planer
2. Tas
3. Tendeur
4. Affûteuse
5. Moteur
6. Arbre de transmission
7. Etau de lames
8. Table
9. Etau

Echelle. 1 m

Lorsqu'un ruban ne coupe pas bien, il y a lieu d'en rechercher la cause au moment où il est en service. A Lekwa, on change de lame deux à quatre fois par jour.

L'Européen est aidé, dans son travail d'affûtage, par un manœuvre qui nettoie les rubans, graisse et entretient les machines, après quoi il se joint à l'équipe de la scierie.

Une bonne lame répond aux conditions suivantes :

— Dos droit.
— Tension correspondant au bombé du volant ce qui lui permet d'en épouser la forme sur toute la largeur. Au fur et à mesure que le ruban s'use, suite aux affûtages, la tension se déplace vers le dos. Trop ou trop peu de tension, fait dévier la lame et provoque des fissures.
— Plane, sinon elle frotte contre le bois, freine la scie et cause, suite à un échauffement partiel, une coupe irrégulière.

— Fond des dents bien rond pour favoriser l'enroulement des copeaux et, de ce fait, faciliter l'évacuation de la sciure. Cette dernière se dégage mal lorsque le fond des dents est à angle vif, elle encrasse et freine la lame et y provoque ainsi des fissures.

Jusqu'à présent, on n'a employé, à Lekwa, que la denture mariée, écrasée d'un pas de 30 , 45 et 50 mm pour les bois semi-durs et la denture à crochet de 65 mm pour les bois tendres exotiques *(Cupressus, Grevillea)*.

Comme l'indique le tableau 1, on n'utilise plus de lames dont l'angle d'attaque est inférieur à 16°.

TABLEAU 1

Caractéristiques des lames utilisées à Lekwa

Pas (mm)	*Angle d'attaque* (°)
35	16
45	16 — 18
50	16 — 18
65	20

VI. CARACTÉRISTIQUES DES BOIS ET LEUR COMPORTEMENT AU SCIAGE

Les bois sont sciés à l'état frais. Laissés quelque temps à l'air, ils durcissent; de plus, les plateaux éclatent par suite de la dessiccation partielle qu'ils subissent.

Chrysophyllum fulvum.

Bois rose-gris, semi-dur, s'emploie en construction et en menuiserie. Il se casse brusquement et, placé dans de mauvaises conditions de stockage, il pourrit complètement. Les empattements marquent profondément les troncs et causent beaucoup de déchets.

C. fulvum se scie facilement avec les lames d'un pas de 40-50 mm et d'un angle d'attaque de 18°.

Croton megalocarpus.

Bois blanc, tendre, mais très fibreux. Lorsque la lame n'est pas finement affûtée, elle dévie facilement et suit la direction des fibres. C'est une essence peu exploitée, car les pièces débitées se tordent en séchant.

Entandrophragma excelsum.

Beau bois, rouge-brun foncé, assez tendre.

A Lekwa, on n'en a débité jusqu'ici que trois grumes d'un mètre de diamètre à l'aide d'une lame d'un pas de 50 mm et d'un angle d'attaque de 18°.

Fagara melanorachis.

Bois jaune, semi-dur, utilisé en menuiserie mais fortement attaqué par les insectes xylophages.

Lors du sciage, les meilleurs résultats sont obtenus avec des rubans à pas de 45 mm et angle d'attaque de 16°.

Olea hochstetteri.

Bois rosé, marqué de flammes brunes, convient surtout pour la menuiserie. Il pourrit rapidement au contact du sol.

Plus dur que les précédents, il nécessite des lames d'un pas de 35 ou 45 mm et d'un angle d'attaque de 16°.

Parinari holstii.

Bois rose-brun, cassant et se fendillant en séchant. Ce bois est très dur et désaffûte rapidement les rubans. Cependant, il est possible de le scier sans difficultés particulières si l'on adopte une vitesse linéaire oscillant autour de 14 m/sec avec une denture de 45 mm à fond rond, préconisée par le laboratoire forestier de Louvain, et un angle d'attaque de 16°. Il suffit d'augmenter la vitesse jusqu'à 20 m/sec pour que le désaffûtage de la lame empêche tout sciage convenable.

On a obtenu les meilleurs résultats avec des lames perforées.

Les diamètres moyens (cm), calculés sur 100 grumes, des quatre principales essences débitées à Lekwa figurent ci-après :

Chrysophyllum	53,2
Croton	45,7
Fagara	49,2
Olea	49,2

VII. **PRODUCTIONS JOURNALIÈRES**

Le tableau 2 donne un aperçu des productions journalières (huit heures de travail), enregistrées à Lekwa. Elles ont été réalisées par un ouvrier appliquant la méthode décrite plus haut.

En moyenne, on a scié quotidiennement 8,806 m^3 de grumes et obtenu 4,817 m^3 de bois scié, moitié planches de 3 cm, moitié madriers de 18 × 7 cm, soit un rendement de 54,7 %.

Le maximum de production a été obtenu en débitant des chevrons de 7 × 8 cm; on en a scié 7,128 m^3 en sept heures de temps (49 % de rendement).

Les déchets de planches sont utilisés à la menuiserie et les dosses passent au four pour la préparation de goudron végétal et de charbon de bois.

TABLEAU 2

Productions journalières enregistrées à la scierie de Lekwa

Nombre de grumes	Volume des grumes (m^3)	Volume scié (m^3)	Rendement (%)
10	10,359	5,406	52,1
11	11,986	6,608	55,1
11	9,981	5,686	56,9
8	7,654	4,770	62,3
10	8,837	4,108	46,4
8	8,905	4,663	52,4
7	8,647	6,010	69,5
7	7,400	3,770	50,9
3	6,445	4,159	64,5
6	6,490	3,605	55,5
8	11,500	5,575	48,4
8	9,395	4,318	45,9
6	7,302	4,612	63,1
7	9,071	4,719	52,0
9	9,842	4,473	45,4
6	7,465	5,329	71,3
6	6,638	3,834	57,7
8	7,541	2,950	39,1
8	8,905	4,663	52,3
9	8,631	5,191	60,1
8	9,942	5,360	53,9
8	8,416	4,656	55,3
9	11,044	6,347	57,4

VIII. CALCUL DU PRIX DE REVIENT

Les calculs qui figurent ci-après, sont basés sur l'étude de SMEYERS [1] et adaptés aux prix actuels du matériel et de la main-d'œuvre.

Deux éventualités sont envisagées : celle d'une société ou d'un particulier disposant d'un agent européen chargé de l'exploitation forestière et celle d'un artisan-scieur travaillant seul. Le matériel utilisé est le même dans les deux cas.

Il est évident que le prix de revient variera d'une scierie à l'autre. En effet, il est fonction de nombreux facteurs dont les principaux sont : le capital investi, le rendement, la production journalière, les connaissances pratiques du scieur, etc.

[1] SMEYERS, F., *Quelques données économiques sur l'exploitation forestière en Ituri*. Bul. Inf. INÉAC, III, 3, pp. 173-178 (1954).

1. **Cas d'une société ou d'un particulier disposant d'un agent européen, en charge de l'exploitation forestière.**

a. *Données de base.*

— *Investissements (F).*

Matériel de débardage	660.000
Matériel d'abattage et tronçonnage	26.500
Matériel de scierie	275.000
Matériel d'affûtage, moteur	85.000
Bâtiments	20.000
Routes	6.000
Total	1.072.500

— *Personnel.*

Européen : un agent à 1.520 F/jour.
Ouvrier :
En forêt : 13 h/j à 23,75 F, soit 308,75 F/jour.
A la scierie : 13 h/j à 23,75 F, soit 308,75 F/jour.

Le salaire des deux chauffeurs est compté dans le coût horaire des tracteurs.

— *Apport quotidien de grumes :* 12 m³.
— *Rendement au sciage :* 50 %.
— *Débit quotidien moyen :* 4,800 m³ de bois scié.
— *Amortissement du tracteur* (Diesel à chenilles) (F par heure et par jour).

Les prix de revient des différentes machines ont été communiqués par M. JANSEN, Chef de la Division de Mécanique agricole et du Génie rural à Yangambi.
On a amorti le tracteur à chenilles en 10.000 heures, à raison de 2.000 heures par an.
Les réparations sont comptées à 100 % du prix d'achat ou 100 % de l'amortissement horaire.
La consommation est calculée en prenant 60 % de la puissance nominale, comme puissance effective à raison de 0,250 l par CV effectif.
Le mazout revient à 6 F le litre à Nioka.
La lubrification est estimée à 10 % des frais de carburant.

– Amortissement (660.000 : 10.000)	66,00
– Réparations 66 × 1,0	66,00
– Consommation 47 × 0,60 × 0,250 × 6	42,30
– Lubrification 42,30 × 0,10	4,23
– Intérêt (5 %) $\frac{660.000 + (66 \times 10.000) \times 0,05}{2 \times 2.000}$	16,50
Total par heure	195,03
Soit par jour (195,03 × 8)	1.560,24

— *Amortissement de l'outillage et des élingues (F par jour).*
Calculé sur une année (250 jours de travail) (26.500 : 250) 106,00

— *Amortissement de la scie (F par m³ de bois scié).*
Calculé sur prix d'achat de la scie et des différents appareils, soit 360.000, à amortir sur 2.500 m³ de bois scié.
Tout comme pour le tracteur, on reprendra les prix de revient communiqués par la Division de Mécanique agricole et du Génie rural à Yangambi.
La consommation du moteur est la moyenne horaire observée sur une période de 1 an.
L'essence revient à 7 F le litre à Nioka.
Les réparations sont estimées à 40 % des frais de carburant et la lubrification à 0,07 de ceux-ci.
L'amortissement de la scie étant calculé sur 2.500 heures à raison de 1.200 heures par an, on a estimé qu'après cette période la machine vaut encore 50 % de son prix d'achat.

- Amortissement (360.000 : 2.500) 144,00
- Carburant (9 l à 7 F/l) 63,00
- Réparations (63 × 0,4) 25,20
- Lubrification (63 × 0,07) 4,41
- Intérêt (5 %), calculé en comptant un débit quotidien de 4,8 m³ de bois scié et 250 journées de travail par an $\frac{[360.000 + (25,20 \times 2.500)] \times 0,05}{2 \times 1.200}$ 8,81

Total par m³ 245,42

— *Amortissement des routes et des hangars (F par m³).*
Calculé sur 2.000 m³ (6.000 + 20.000) : 2.000 13,00

— *Amortissements du moteur et de l'affûteuse (F par m³).*
Ils ont été calculés en tenant compte d'un débit quotidien de 4,8 m³ de bois scié.
Ici encore, on a tenu compte des rendements communiqués par la Division de Mécanique agricole et du Génie rural à Yangambi pour calculer le prix de revient journalier d'un moteur statique Diesel de 5 CV coûtant 17.500 F et tournant en moyenne 6 heures par jour.
56,76 : 4,8 11,82

— *Taxes (F par m³).*
Grume de première catégorie 162,75
Grume de deuxième catégorie 122,25
Grume de troisième catégorie 41,25

b. *Prix du m³ de grume rendu scierie (F).*

$$\frac{\text{Main-d'œuvre} + \text{tracteur} + \text{outillage} + \text{taxes}}{\text{Nombre de m}^3 \text{ débardés par jour}}$$

ou $\frac{308,75 + 1.560,24 + 106}{12} + \text{taxes} = 164,58 + \text{taxes}.$

Le prix de revient du m³ s'établit donc comme suit :

— Pour les grumes de première catégorie (164,58 + 162,75) = 327,33

— Pour les grumes de deuxième catégorie (164,58+122,25) = 286,83

— Pour les grumes de troisième catégorie (164,58+41,25) = 205,83

c. *Frais fixes au m³ de bois scié (F).*

— Amortissement de la scie	245,42	
— Amortissement du moteur et de l'affûteuse	11,82	
— Amortissement des routes et des hangars	13	
Soit au total		270,24

d. *Frais fixes par journée (F par m³).*

Comportent les frais de main-d'œuvre, tant européenne qu'autochtone qui, rapportés au nombre de m³ de bois scié par jour (4,8), s'élèvent à (1.520 + 308,75) : 4,8 381,00

e. *Prix de revient départ scierie (F).*

Celui-ci se calcule au départ des trois composantes ci-après :

— Le prix du m³ de grume rendu scierie, compte tenu du rendement (50 %).

— Les frais fixes au m³ de bois scié (270,24).

— Les frais fixes par journée rapportés au m³ de bois scié (381,00).

On obtient ainsi, pour les différentes catégories d'essences, les prix de revient suivants :

Première catégorie : (327,33 : 0,5) + 270,24 + 381,00 = 1.305,90
Deuxième catégorie : (286,83 : 0,5) + 270,24 + 381,00 = 1.224,90
Troisième catégorie : (205,83 : 0,5) + 270,24 + 381,00 = 1.062,90

2. Cas d'un artisan scieur.

L'artisan a tout avantage de travailler douze heures par jour, avec deux équipes, tant en forêt qu'à la scierie.

a. *Données de base.*

Seuls changent, les postes repris ci-dessous :

— *Personnel.*
Autochtone :
En forêt : 26 h à 23,75 F/h-j, soit 617,5 F,
A la scierie : 26 h à 23,75 F/h-j, soit 617,5 F.

— *Apport quotidien de grumes :* 18 m³.

— *Débit quotidien de grumes :* 7,2 m³.

— *Amortissement du tracteur (F par heure).*

En 10.000 heures, soit 3.000 par an (250 journées de 12 heures de travail).

– Amortissement	66,00	
– Réparations	66,00	
– Consommation	42,30	
– Lubrification	4,23	
– Intérêt $\frac{[660.000 + (66 \times 10.000)] \times 0,05}{2 \times 3.000}$	11	
Total par heure	189,53	
Soit par jour (189,53 × 12)		2.274,36

— *Amortissement de la scie (F par m³ de bois scié).*

– Amortissement	144,00	
– Carburant	63,00	
– Réparation	25,20	
– Lubrification	4,41	
– Intérêt (5 %) calculé en comptant un débit quotidien de 7,2 m³ de bois scié et 250 journées de travail par an $\frac{[360.000 + (25,2 \times 2.500)] \times 0,05}{2 \times 1.800}$	5,87	
Total au m³		242,48

b. *Prix du m³ de grume rendu scierie (F).*

$$\frac{617,5 + 2.274,36 + 106}{18} + \text{taxes ou } 166,55 + \text{taxes}$$

Soit pour les différentes catégories de grumes :

Première catégorie (166,55 + 162,75) = 329,30
Deuxième catégorie (166,55 + 122,25) = 288,80
Troisième catégorie (166,55 + 41,25) = 207,80

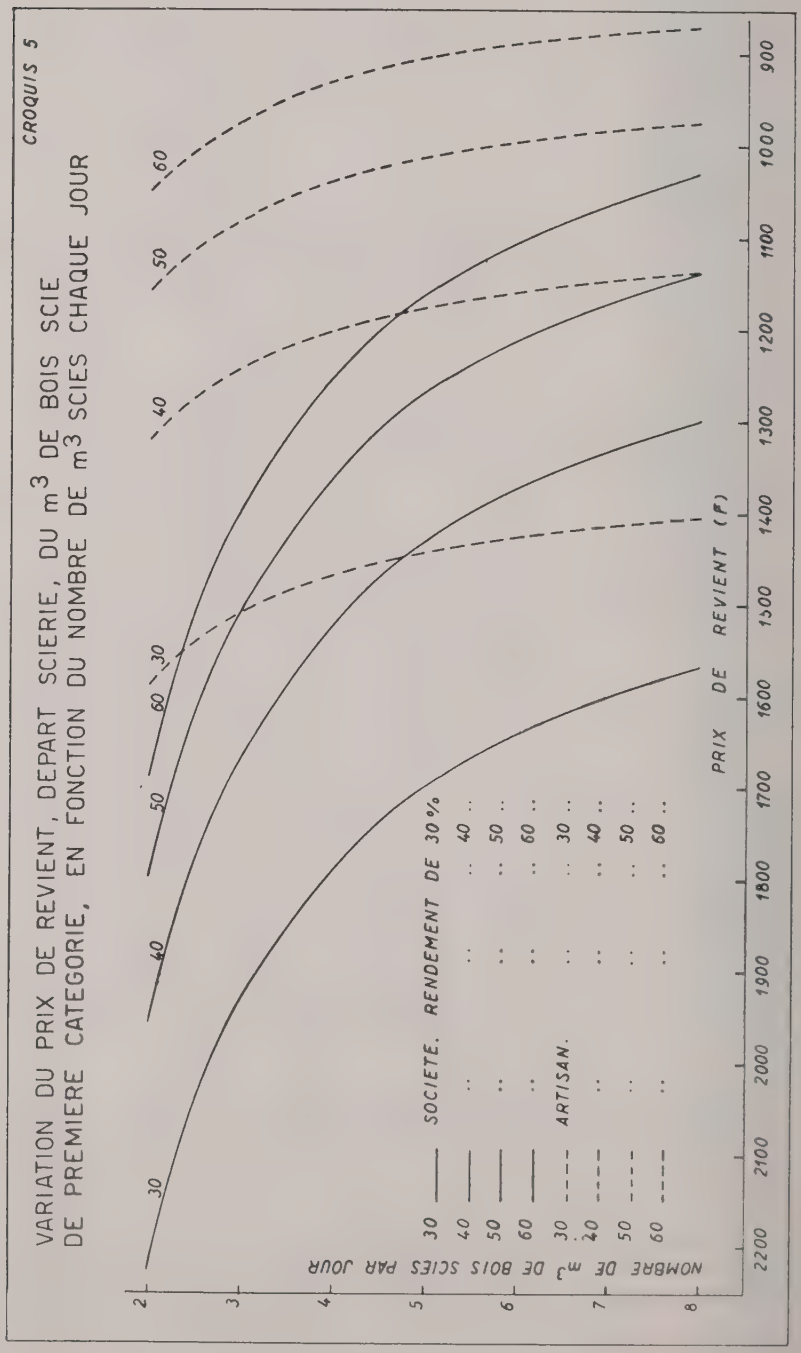
c. *Frais fixes au m³ de bois scié (F).*

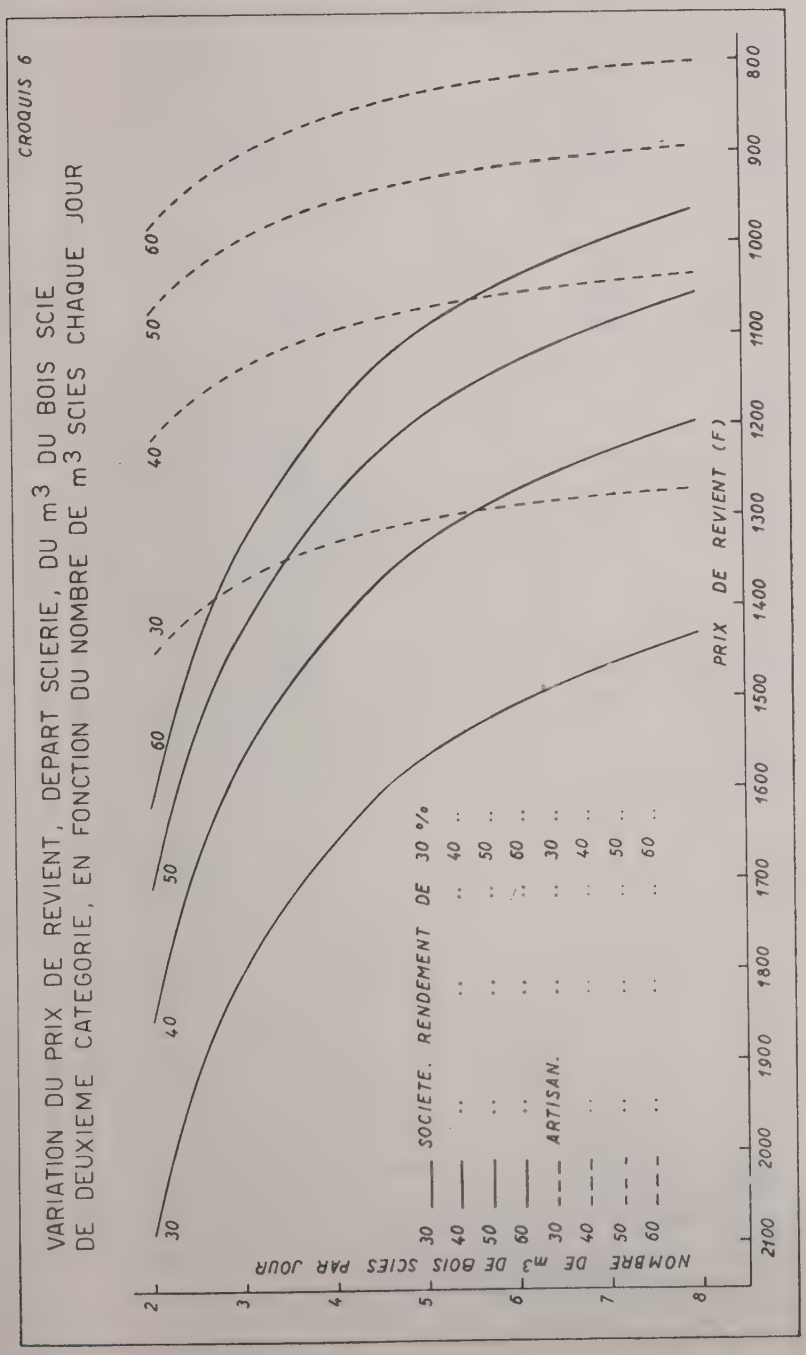
— Amortissement de la scie	242,48	
— Amortissement du moteur et de l'affûteuse	11,82	
— Amortissement des routes et des hangars	13,00	
Soit au total		267,30

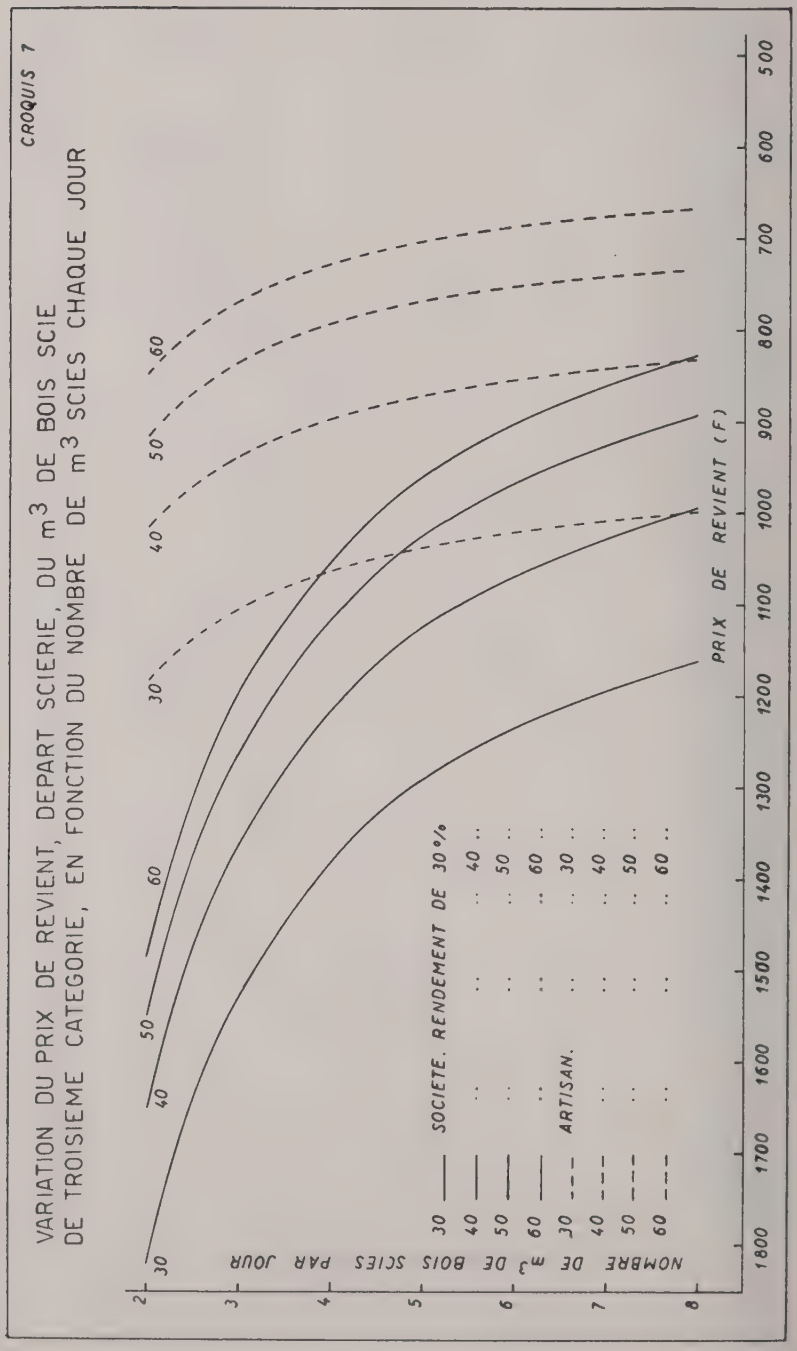
d. *Frais fixes par journée.*

Comportent les frais de main-d'œuvre, rapportés au nombre de m³ de bois scié par jour (7,2)

617,5 : 7,2 85,76


CROQUIS 5
VARIATION DU PRIX DE REVIENT, DEPART SCIERIE, DU m3 DE BOIS SCIE
DE PREMIERE CATEGORIE, EN FONCTION DU NOMBRE DE m3 SCIES CHAQUE JOUR
NOMBRE DE m3 DE BOIS SCIES PAR JOUR
PRIX DE REVIENT (F)
SOCIETE. RENDEMENT DE 30 %
ARTISAN.
30
40
50
60
2200
2100
2000
1900
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
2
3
4
5
6
7
8


CROQUIS 6
VARIATION DU PRIX DE REVIENT, DEPART SCIERIE, DU m3 DU BOIS SCIE
DE DEUXIEME CATEGORIE, EN FONCTION DU NOMBRE DE m3 SCIES CHAQUE JOUR
NOMBRE DE m3 DE BOIS SCIES PAR JOUR
PRIX DE REVIENT (F.)
SOCIETE. RENDEMENT DE 30 %
ARTISAN.
30
40
50
60
2100
2000
1900
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
2
3
4
5
6
7
8


CROQUIS 1
VARIATION DU PRIX DE REVIENT, DEPART SCIERIE, DU m3 DE BOIS SCIE
DE TROISIEME CATEGORIE, EN FONCTION DU NOMBRE DE m3 SCIES CHAQUE JOUR
NOMBRE DE m3 DE BOIS SCIES PAR JOUR
PRIX DE REVIENT (F.)
SOCIETE. RENDEMENT DE 30 %
ARTISAN.
30
40
50
60
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
2
3
4
5
6
7
8

e. *Prix de revient départ scierie.*

Essences de première catégorie : (329,30 : 0,5) + 267,30 + 85,76 = 1.011,66.

Essences de deuxième catégorie : (288,80 : 0,5) + 267,30 + 85,76 = 930,66.

Essences de troisième catégorie : (207,80 : 0,5) + 267,30 + 85,76 = 768,66.

Remarques.

La variation constatée entre les prix de revient, départ scierie, de chacune des trois catégories de bois traités résulte uniquement des taxes.

Le coût du m^3 de bois scié est fonction de celui des grumes rendues au parc.

Quant aux différences enregistrées suivant la quantité de bois travaillé quotidiennement, elles dépendent des frais fixes par journée.

L'examen des figures 5, 6 et 7 montre qu'un artisan scieur peut se permettre de diminuer sa production journalière (suite à des pannes ou autres motifs) sans que son prix de revient augmente de façon sensible.

Pour diminuer le prix de revient, il faudrait :

1) Obtenir un meilleur rendement. Lorsqu'on travaille avec une seule scie, les manipulations augmentent fortement et, par conséquent, la production journalière en souffre. Une petite scie circulaire permettrait de récupérer 10 à 15 % des déchets.

2) Accroître la production journalière et diminuer ainsi, le plus possible, l'influence des frais fixes par journée.

3) Réduire, au minimum, les temps morts de la scie et utiliser de bonnes lames.

Le bétail zébu pakistanais au Congo belge

par

le Dr J. Gillain,
Conseiller technique à l'INÉAC.

Il est peu d'exemples au Congo belge d'une dispersion de races bovine aussi générale et aussi rapide que celle du bétail zébu pakistanais. Introduit par l'INÉAC en petit nombre en février 1953 (1), il est représenté actuellement dans toutes les zones climatiques par des géniteurs mâles pur-sang ou demi-sang, ces derniers issus des croisements avec le pseudo-zébu africain dit « Local Nioka ». Plus récemment, quelques éleveurs ont compris l'intérêt d'utiliser, pour l'obtention de bétail croisé, des taurillons provenant de père zébu asiatique et de mère croisée « Jersey », « Friesland » et « Brune des Alpes ». Cette façon de faire se justifie, à priori, par les brillantes qualités dont ont fait preuve les races asiatiques dans toutes les régions chaudes du globe, que ce soit en élevage d'absorption (Brésil avec son cheptel « Indu Brazil », Texas avec son « Brahman ») ou en croisement industriel avec les races européennes (Sud des États-Unis d'Amérique).

Malgré l'existence d'un bétail local à caractéristiques zébu très marquées dont la valeur ne peut être mise en doute, plusieurs régions pastorales d'Afrique ont importé à grands frais des représentants zébus choisis parmi les plus qualifiés pour améliorer leur cheptel (« Red Sindi » et « Sahiwal » introduits du Pakistan en Afrique orientale, « Brahman » du Texas importé en Afrique du Sud, en Afrique occidentale française et en Afrique du Nord).

Les espoirs fondés sur les races asiatiques par les éleveurs du Congo belge exposent les géniteurs à subir des conditions de milieu difficiles, voire sévères : mise en service en « ranching » de taurillons

(1) Gillain, J., *L'importation de bétail pakistanais au Congo belge*, Bull. Inf. INÉAC, II, 3, pp. 139-182 (1953).

trop jeunes (24 mois et parfois moins), exposition aux trypanosomiases dans les régions infestées de glossines. Malgré ces circonstances peu favorables, le bétail zébu manifeste néanmoins un comportement satisfaisant dû à sa rusticité. La bonne adaptation des taureaux de race pure, dans les divers milieux, laisse espérer une productivité et un comportement intéressants de leur descendance, qui ne résultent pas d'un effet passager de vigueur hybride. Que ce soit dans les pâturages de haute altitude jusqu'à 2.000 m, dans les savanes guinéennes ou soudano-zambésiennes, leurs produits satisfont les zootechniciens. Le zébu asiatique transmet à sa progéniture une précocité relative et harmonieuse, une conformation meilleure et une bonne adaptabilité au milieu, démontrées par des accroissements généralement supérieurs à ceux obtenus antérieurement.

Les tableaux 1 et 2 permettent de comparer le comportement d'animaux de races et croisements divers, élevés dans des conditions semblables.

TABLEAU 1

Relevé comparatif du poids moyen d'animaux de diverses origines élevés à la Station de Nioka

Sexe et origine	Poids moyen (kg) à l'âge de			
	7 à 8 mois	12 mois	18 mois	24 mois
Mâles				
Pur sang zébu :				
Sahiwal Red	170	200	265	363
Sahiwal	198	221	309	390
Tharparkar	195	235	290	—
Local Nioka	177	200	232	280
1/2 Sahiwal Red × Local Nioka	183	218	—	—
1/2 Sahiwal × Local Nioka	174	—	—	—
Local Nioka × croisée Friesland	214	—	—	—
Sahiwal Red × croisée Friesland	228	—	—	—
Local Nioka × croisée Shorthorn (1)	172	—	—	—
Sahiwal × croisée Shorthorn (1)	171	—	—	—
Tharparkar × croisée Friesland	200	—	—	—
Femelles				
Pur sang :				
Sahiwal Red	164	177	222	256
Sahiwal	170	203	256	298
Tharparkar	168	178	260	320
Local Nioka	140	170	215	—
Sahiwal Red × Local Nioka	164	203	277	—
Sahiwal × Local Nioka	149	173	226	—
Tharparkar × Local Nioka	170	207	281	—
Local Nioka × croisée Friesland	171	—	—	—
Tharparkar × croisée Friesland	190	—	—	—
Sahiwal Red × croisée Friesland	227	—	—	—
Local Nioka × croisée Shorthorn (1)	151	—	—	—
Sahiwal × croisée Shorthorn (1)	160	—	—	—

(1) Troupeau élevé sur pâturages médiocres.

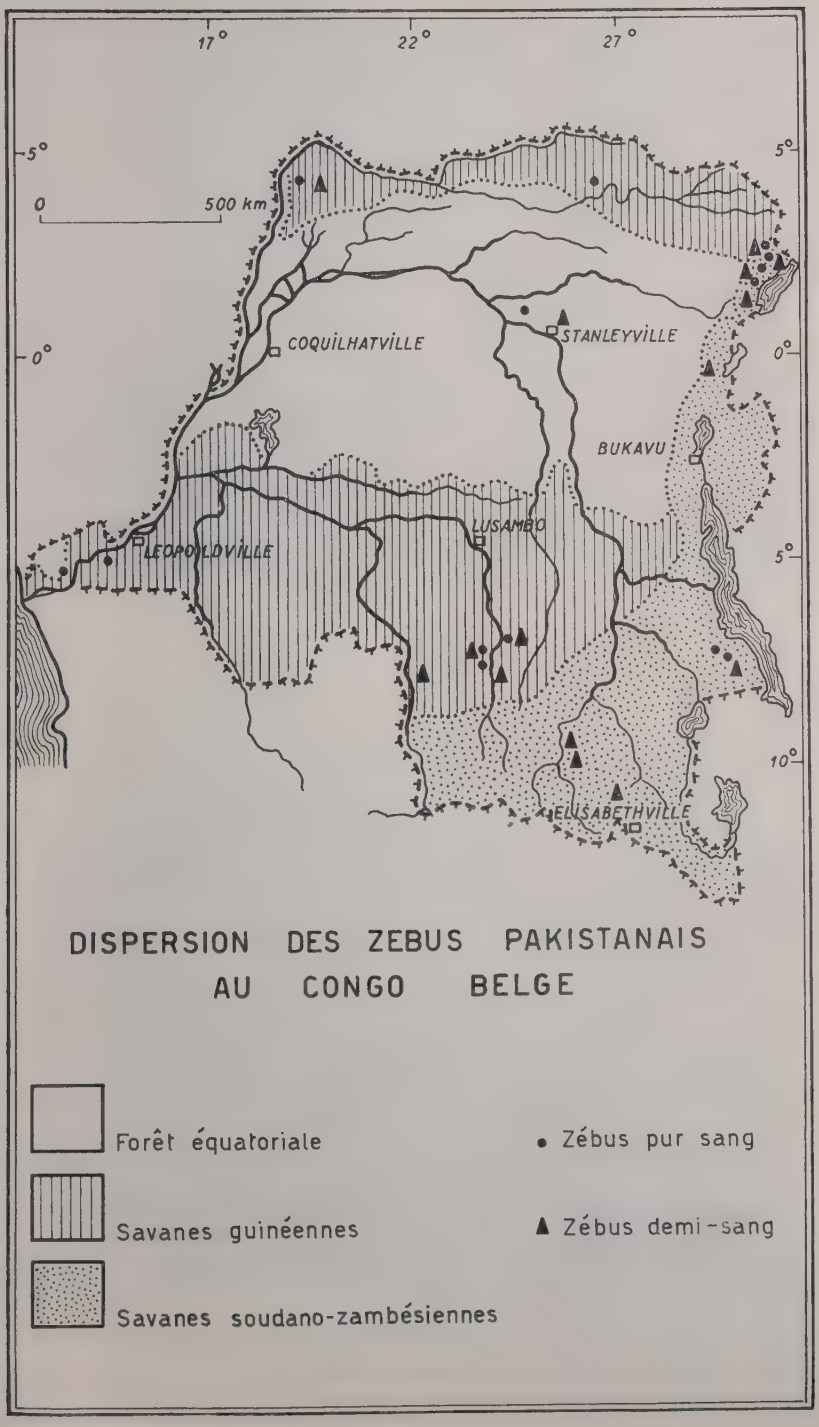

17°
22°
27°
5°
0°
0
500 km
COQUILHATVILLE
STANLEYVILLE
BUKAVU
LUSAMBO
LEOPOLDVILLE
ELISABETHVILLE
10°
DISPERSION DES ZEBUS PAKISTANAIS
AU CONGO BELGE
Forêt équatoriale
Savanes guinéennes
Savanes soudano-zambésiennes
• Zébus pur sang
▲ Zébus demi-sang

Photo J. GILLAIN.

Fig. 1.

Taureau « Tharparkar » adulte (n° 1533).
Poids : 630 kg.

Photo J. GILLAIN.

Fig. 2.

Taurillon sélectionné de la race « Local Nioka » (n° 3651).
Poids : 178 kg à 8 mois et 262 kg à 1 an.

TABLEAU 2

Relevé comparatif du poids moyen d'animaux de diverses origines élevés à la Station de Gandajika

Sexe et origine	Poids moyen (kg)		
	A la naissance	A 9 mois	A 18 mois
Mâles			
Africander × Africander dévonisé	35,4	173	232
Tharparkar × Africander dévonisé	37,6	196	314
Femelles			
Africander × Africander dévonisé	33,5	158	217
Tharparkar × Africander dévonisé	35,0	177	246

La comparaison des zébus pakistanais et de leur descendance avec le bétail « Local Nioka » est particulièrement intéressante. Ce dernier, sélectionné depuis plus d'un quart de siècle, atteint un degré d'amélioration voisin de la perfection possible pour le matériel africain. Les résultats sont d'autant plus remarquables que le « Local Nioka » peut être considéré comme très voisin des zébus asiatiques dont il ne diffère que par une bosse moins forte et des oreilles de dimensions plus réduites. C'est d'ailleurs, de par son origine, un trois-quarts zébu descendant des races « Lugware », véritable zébu africain et « Bahima », pseudo- ou demi-sang zébu « Sanga ». Il convient d'ajouter que la formule génétique du type « Local Nioka » peut être garantie exempte de gènes de souches européennes, ce qui constitue une supériorité zootechnique incontestable au point de vue de la transmission des caractères « résistance » et « adaptabilité » au climat africain.

Malgré ces avantages, on note néanmoins une supériorité certaine des races asiatiques, supériorité qui se marque encore dans les produits du croisement zébu pakistanais sur « Local Nioka ». Ceux-ci accusent un pouvoir de transformation accru qui se maintient et s'accentue au cours des mois qui suivent le sevrage; leur phénotype donne toute satisfaction. Les descendants du croisement zébu pakistanais avec des femelles croisées européennes manifestent une supériorité plus grande encore. L'écart particulièrement élevé est dû à un fort pourcentage d'animaux exceptionnels comme les n^{os} 2453 et 3731. De tels individus sont comparables aux « Braford », « Brangus » et « Charbray » d'Amérique.

Les essais entrepris à la Station de Gandajika confirment à tous points de vue le caractère améliorateur du zébu pakistanais et son heureuse influence sur la productivité des hybrides. La comparaison est établie avec des croisés « Africander » de même âge et vivant dans les mêmes conditions. Toutes les mères sont du type

Photo J. GILLAIN.

Fig. 3.
Taurillon issu de père « Pur sang Tharparkar » et de mère « Croisée Friesland » (n° 2453).
Poids : 264 kg à 8 mois.

Photo J. GILLAIN.

Fig. 4.
Taureau issu du croisement « Tharparkar · Africander dévonisé » (n° 318).
Poids : 420 kg à 2 ans.

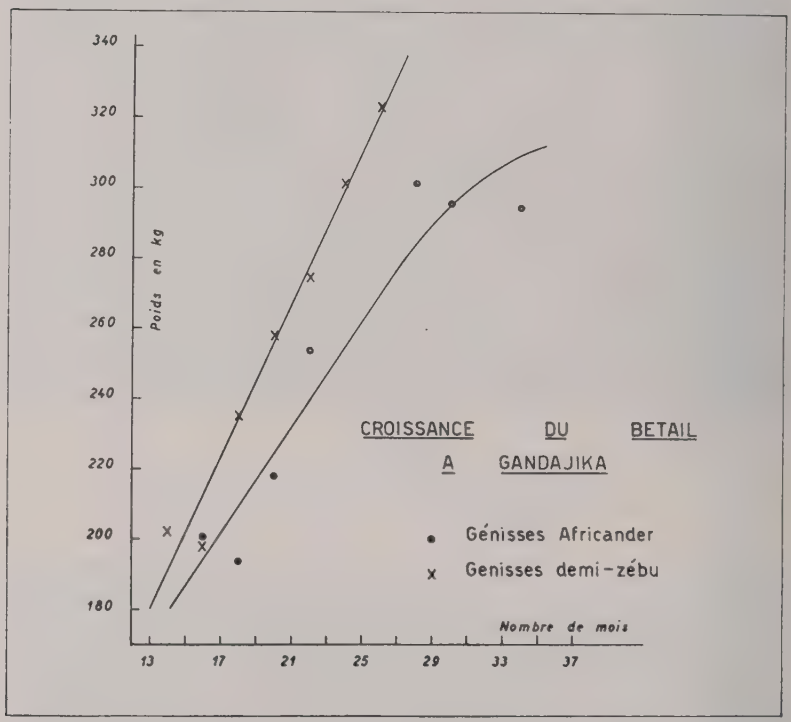
Photo J. GILLAIN.

Fig. 5.
Veau femelle
issu du croisement « Tharparkar × Africander dévonisé » (n° 396).
Poids : 151 kg à 6 1/2 mois.

Photo J. GILLAIN.

Fig. 6.
Génisse
issue du croisement « Tharparkar × Africander dévonisé » (n° 344).
Poids : 250 kg à 16 mois.

« Lomami ancien », c'est-à-dire « Africander dévonisé » et les produits issus d'un taureau « Africander » excellent reproducteur constituent un lot homogène. On peut donc considérer qu'il s'agit dans l'un et l'autre cas d'un croisement de retrempe soit par « Africander », soit par zébu.



Tous les produits demi-zébu sont bien marqués et leur supériorité se renforce avec l'âge grâce à leur précocité et à leur meilleur pouvoir transformateur.

Malgré les résultats fragmentaires actuellement connus, il semble bien qu'il y ait un avantage sérieux à utiliser des reproducteurs zébus au Congo belge pour autant, toutefois, que l'objectif soit bien défini et que les conditions d'alimentation des animaux progressent parallèlement à l'amélioration du cheptel.

Le zébu pur sang peut servir à améliorer le bétail africain local. Sans doute, la sélection de ce dernier peut-elle donner des résultats intéressants, mais c'est un travail de longue haleine.

Les races indigènes à améliorer peuvent être :

— Le « Sanga », bétail des Bahima, Batutsi et Bashi, à qui le zébu pakistanais apportera une meilleure conformation, une amélioration de la productivité en viande et en lait et une précocité hâtée.

— Le « petit zébu Lugware » et probablement le bétail de Guinée ou « N'Dama » dont les croisements marqueront une augmentation de poids et de la production laitière sans altérer leur conformation.

Photo J. GILLAIN.

Fig. 7.

Taurillon « Sahiwal Red × croisée Friesland » (n° 3731).
Poids : 283 kg à 8 mois, 407 kg à 16 mois.

L'amélioration par croisement intéresse les élevages des Congolais comme ceux des Européens qui utilisent ces races comme cheptel de départ.

Encore faudra-t-il tenir compte parfois de certains aspects psychologiques et sanitaires avant de passer à la généralisation de ce croisement. Le type zébu, malgré toutes ses qualités, n'a pas toujours la faveur des pasteurs autochtones.

Au Ruanda, les Hamites connaissent le bétail zébu. En effet, autrefois, sous le règne de YUHI IV, ils introduisirent un troupeau de vaches zébu, razziées en Uganda. Batutsi et Bahima considèrent comme impur le lait de zébu au même titre que celui de la chèvre. Dans certains cas, il faudra donc attendre la disparition de préjugés qui ne cèderont que devant l'intérêt économique.

Le zébu est parfois considéré comme un animal supportant mal les climats chauds et humides. Les spécialistes sud-africains reconnaissent que l' « Africander » ne convient pas pour ces régions et que son comportement y est déficitaire. Le zébu « Blanc Toronke »

de l'Afrique occidentale française s'est montré, il y a quelque trente ans, très sensible à la dermatose du Bas-Congo.

Si certaines races zébu vivent dans les régions chaudes et sèches, il en est, comme le Sahiwal qui, au Punjab, prospère dans un milieu où la température et l'hygrométrie sont semblables aux conditions propres à la Cuvette centrale congolaise. Le derme pigmenté du zébu pakistanais, allié à une robe rouge ou grise, le protège efficacement contre les actinodermatoses et phototraumatismes.

La deuxième utilisation du zébu asiatique, probablement la plus importante, sera la retrempe de croisés européens, qui intéresse spécialement les élevages laitiers et de « ranching ». Qu'il s'agisse de stabiliser l'amélioration obtenue par infusion de sang européen ou de renforcer la rusticité des animaux lorsque le croisement améliorateur a dépassé le taux compatible avec un bon comportement dans le milieu, le taureau zébu pakistanais apportera la solution certaine, grâce à son caractère dominant.

On constate que les sujets retrempés par le zébu maintiennent non seulement l'amélioration acquise par leur mère lors des croisements antérieurs mais que, bien souvent, ils font preuve d'une productivité accrue, tant en viande qu'en lait, à la condition de choisir la race zébu qui convient le mieux.

Bien que l'expérience actuelle soit encore insuffisante, les premiers résultats observés permettent d'espérer que l'utilisation des zébus asiatiques ouvrira au Congo belge, l'ère du bétail laitier adapté aux tropiques, celle de bons et gros veaux de boucherie et peut-être celle du « baby beef » au moment où se pose le problème de l'amélioration qualitative des productions animales.

L'inventaire des ressources de la flore congolaise

par

R. Germain,
Maître de Recherches
au Centre de Recherches de Yangambi.

Commencée voici plus de 60 ans et se poursuivant sans relâche depuis lors, l'exploration floristique des formations congolaises, équatoriales et tropicales, est loin d'être achevée. Si l'on excepte quelques terroirs systématiquement prospectés, pour de vastes régions, les inventaires botaniques restent fort incomplets. Une intensification des récoltes est ardemment souhaitée à un double point de vue : d'abord, pour mettre à la disposition des taxonomistes métropolitains un matériel abondant et aussi complet que possible, ensuite, pour enrichir l'Herbier du Congo. On sait que l'INÉAC a été chargé de créer, à son Centre de Recherches de Yangambi, cet outil indispensable pour l'étude des groupements végétaux.

Depuis 1935, les spécialistes de l'Institut avec la collaboration de récolteurs bénévoles ont pu rassembler à Yangambi quelque 87.000 spécimens (1). Ce fond initial constitue déjà un instrument de travail fort utile mais il demande à être enrichi par du matériel provenant de toutes les régions du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

État d'avancement des études de floristique congolaise.

D'importantes études floristiques régionales et des révisions de diverses familles ont été publiées; W. Robyns (2) en a dressé la liste.

Un travail d'ensemble sur la flore congolaise s'avérait cependant indispensable et en 1942, l'INÉAC, en collaboration avec le Jardin

(1) Tout le matériel reçu à Yangambi est dédoublé pour le Jardin botanique de l'État à Bruxelles. En 1949, l'Herbier de cette Institution comptait environ 400.000 spécimens de plantes congolaises.

(2) W. Robyns, *Les connaissances actuelles en Botanique congolaise*, Premier rapport annuel de l'IRSAC, Bruxelles, 1948.

botanique de l'État à Bruxelles, décida d'entreprendre la publication d'une Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Ce travail a commencé par l'étude des végétaux supérieurs, les Spermatophytes, qui, à eux seuls, exigeront environ vingt-cinq volumes; six de ceux-ci ont actuellement paru; trois autres sont en préparation.

Intérêt de l'exploration floristique.

Il n'est pas nécessaire de s'étendre longuement sur l'utilité des recherches floristiques. En voici, néanmoins, les principaux aspects.

1. *Aspect taxonomique.*

Il est indispensable pour le taxonomiste d'avoir à sa disposition des échantillons complets provenant des stations les plus diverses et couvrant une aire aussi étendue que possible. La diagnose des espèces, leur scission en sous-espèces, variétés, etc., l'établissement des synonymies sont grandement facilités sur le vu de nombreux spécimens.

2. *Aspect phytogéographique et écologique.*

Le phytogéographe et l'écologiste trouvent dans ces échantillons d'herbier une source de renseignements qui leur permet de préciser l'aire de distribution d'une espèce, ses exigences ou ses préférences stationnelles, son type biologique, etc.

Un exemple illustre les lacunes actuelles de la documentation sur la floristique congolaise. Dans le genre *Crotalaria (Papilionaceae)*, parmi les 189 espèces recensées, 55 sont nouvelles pour la Science et parmi celles-ci, 46 ne sont connues que par un seul spécimen; 9 autres *Crotalaria* décrits de territoires voisins n'ont été récoltés qu'une seule fois au Congo; enfin, plusieurs espèces ne comportent en herbier que deux ou trois numéros provenant d'une même station ou de sites très rapprochés.

On comprend que l'habitat, l'écologie et l'aire de distribution d'espèces aussi pauvrement représentées demeurent imprécis.

3. *Aspect économique.*

La nature est un réservoir permanent sinon d'espèces nouvelles du moins de « sang nouveau ». Est-il nécessaire de rappeler que toutes les plantes cultivées sont des espèces sauvages domestiquées?

Une des principales cultures industrielles congolaises, celle du caféier Robusta, trouve son origine dans l'espèce sauvage, *Coffea canephora*, du sous-bois des forêts équatoriales. Le programme de recherches comporte l'observation d'autres caféiers spontanés comme *C. congensis*, *C. liberica*, *C. lebrumiana*, etc., espèces susceptibles d'intervenir dans des croisements.

Dans la liste des principaux problèmes fondamentaux de l'agronomie tropicale, s'inscrivent la protection du sol par des plantes

de couverture et son enrichissement au moyen d'engrais verts. On utilise jusqu'ici, avec plus ou moins de succès, des espèces exotiques. L'arsenal des papilionacées congolaises compte plus de 800 espèces et variétés appartenant à 80 genres; plus particulièrement, les espèces endémiques au Congo mériteraient d'être étudiées à divers points de vue (rapidité de croissance, présence de nodosités actives, fixation d'azote, production de matière verte, etc.). Cette étude implique l'établissement de parcelles de collections et des observations *in vivo*.

Les matériaux d'herbier de papilionacées suffrutescentes et herbacées seront donc utilement complétés par un petit sachet de graines. Il faut souligner encore une fois l'intérêt des *Crotalaria*, de diverses phaséolées comme les *Glycine*, *Vigna*, *Phaseolus*, etc.

Une autre famille joue un rôle important dans l'économie agricole : les graminées. Parmi les nombreux écotypes et hybrides naturels quelques-uns ont déjà révélé leur valeur en agriculture et en élevage.

Le développement de l'agriculture va de pair avec l'introduction volontaire ou accidentelle de végétaux qui peuvent trouver, dans leur nouvel habitat, des conditions très favorables à leur développement et parfois devenir de véritables pestes. A titre d'exemple, il faut citer : l'apparition récente dans des régions nouvellement ouvertes à l'élevage (Yangambi, dans la Cuvette Centrale, Bambesa en Uele, la Mpaka en Ubangi) du chiendent de l'Ituri, *Digitaria vestita ;* l'agressivité de la forme géante de *Cynodon dactylon* en région équatoriale; la prolifération de *Mimosa invisa ;* la propagation par les oiseaux des caryopses de *Paspalum virgatum* d'introduction récente.

La présence et la localisation exacte de « mauvaises herbes » méritent d'être signalées dès leur apparition et dans ce cas, la récolte d'échantillons d'herbier s'avère être le meilleur constat.

Parmi les espèces introduites à des fins agricoles, forestières, pastorales, voire même ornementales, certaines d'entre elles se naturalisent rapidement. Qu'il s'agisse de plantes exotiques ou d'espèces originaires de régions congolaises très éloignées, on a tout intérêt à connaître leur vitesse de progression et à la suivre par des prélèvements de matériaux d'étude.

Si on quitte le domaine des applications agronomiques et pastorales pour passer à celui de la foresterie, l'utilité des prospections floristiques est tout aussi évidente. L'aménagement des peuplements et leur conduite ne se conçoivent pas sans un inventaire floristique préalable. La valeur technologique des essences peut être en relation avec les conditions stationnelles (sol et climat) : une essence peut montrer, pour un même diamètre ou un même âge, un rapport bois de cœur/aubier fort variable pour des grumes provenant de sites différents ou de régions éloignées. On conçoit l'importance d'authen-

tifier les essences forestières par des échantillons d'herbier et de bois et de préciser leur répartition géographique.

On ne s'étendra pas davantage sur les lacunes des données acquises sur la floristique congolaise et sur la nécessité de les combler.

L'inventaire des ressources économiques de la flore congolaise est loin d'être terminé et les possibilités d'utilisation des plantes autochtones sont loin d'être épuisées.

Par ce court plaidoyer en faveur de la Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi on espère acquérir le concours des personnes intéressées à la connaissance des plantes.

La Division de Botanique de l'INÉAC remercie d'avance tous ceux qui collaboreront, par l'envoi de matériaux botaniques bien préparés, à l'enrichissement de l'Herbier du Congo.

Une notice donnant des directives pour la récolte, la préparation, le séchage et la conservation des plantes sera envoyée sur demande. Les personnes désirant disposer d'une documentation plus étendue pourront la trouver dans la brochure rédigée par A. Pitot et intitulée « Récolte et Préparation des Collections botaniques », I.F.A.N., Dakar, 1956.

L'élimination des vieux palmiers par empoisonnement

par

T. Marynen,
Chef de la Division du Palmier à huile.

et

J. Gillot,
Assistant à la Division des Plantes économiques diverses.

La replantation des anciennes palmeraies, à l'aide de nouveau matériel sélectionné plus productif ou d'autres espèces végétales, est à l'ordre du jour. Cette pratique pose tout naturellement le problème de l'élimination des vieux arbres.

L'abattage et le débardage manuels sont des travaux pénibles et coûteux, qui exigent une main-d'œuvre abondante. Le déracinement mécanique demande un matériel lourd et onéreux qui n'est donc pas à la portée de tous les exploitants; de plus, pour être rentable, un tel procédé doit pouvoir s'appliquer à de grandes surfaces.

Ces quelques considérations justifient cette note dont le but est d'exposer une méthode simple et efficace de destruction des palmiers par empoisonnement. Ce procédé peu coûteux nécessite un minimum de personnel et ne requiert qu'un matériel restreint du fait que les arbres se désagrègent sur place. Le nettoyage ultérieur du terrain peut se borner à un rapide débitage des couronnes desséchées gisant sur le sol, opération qui peut d'ailleurs être remplacée par un feu courant.

Description de la méthode.

La méthode préconisée consiste à introduire dans une ouverture, pratiquée dans le stipe, une dose appropriée d'une bouillie concentrée d'arsénite de soude. L'efficacité, l'application aisée et le faible prix de revient de ce produit l'ont fait choisir parmi divers autres actuellement sur le marché.

Le trou, destiné à recevoir le poison, est creusé à l'aide d'une tarière ordinaire d'un pouce de diamètre. La hauteur à laquelle s'exécute le forage varie évidemment en fonction de la taille du travailleur. L'inclinaison à donner au trou pour faciliter son rem-

Photo FALIZE.

Fig. 1.

Premiers symptômes d'empoisonnement deux à quatre semaines après le traitement à l'arsénite de soude.

Photo FALIZE.

Fig. 2.

Palmier empoisonné, un mois après le traitement. La couronne est entièrement flétrie mais les palmes centrales restent érigées.

plissage ultérieur est déterminée par l'ouvrier. Toutefois, afin d'amorcer la pénétration de la tarière dans les tissus fibreux du tronc, il est bon de commencer l'opération à la hache ou à la machette. La profondeur du forage dépend de la grosseur du stipe dont le centre doit être atteint par la bouillie. Pour faciliter la surveillance du travail, il est conseillé de prescrire une profondeur unique, légèrement supérieure à la moitié du diamètre moyen des palmiers à traiter.

On ne procède pas à la mise en place de la bouillie d'arsénite immédiatement après l'ouverture des trous mais au plus tard le lendemain. On dispose ainsi de plus de temps pour contrôler le travail. A cette fin, après chaque forage, le travailleur introduit dans la cavité qu'il vient de creuser une baguette de diamètre légèrement inférieur à celui de la tarière utilisée. On peut ainsi vérifier aisément la profondeur du trou, repérer rapidement son emplacement lors de l'empoisonnement et éviter son obstruction par des débris de fibres.

Préparation de la bouillie.

Ainsi que le montrent les essais dont les résultats figurent plus loin, la quantité de poison à appliquer dépend de la vitesse de destruction désirée. Cependant, 100 à 150 cm^3 de bouillie contenant 50 g d'arsénite semblent constituer un minimum et il paraît inutile de dépasser une dose de 100 g. Les préparations les plus concentrées donnent les meilleurs résultats.

La bouillie se prépare la veille à l'aide d'arsénite pulvérulent. Étant donné les fortes concentrations requises, même à chaud, la solubilisation obtenue n'est pas parfaite, aussi conseille-t-on d'agiter fréquemment le mélange au cours du transport, et, principalement, au moment de l'emploi.

Application.

La bouillie s'applique très facilement au moyen d'un entonnoir rudimentaire — simple morceau de tôle enroulé — et d'une petite mesure calibrée.

Lorsqu'on traite des superficies importantes, il convient de choisir judicieusement les points de distribution du produit afin d'éviter tout déplacement inutile des ouvriers.

L'opération terminée, il est nécessaire de boucher soigneusement l'ouverture pratiquée dans le palmier de façon à éviter l'élimination du poison par la sève. A Yangambi, on a employé des broches en bois grossièrement taillées en biseau.

Enfin, il paraît utile d'insister sur le fait que, l'arsénite de soude étant très toxique pour l'homme, il convient de manipuler ce produit avec précaution, spécialement lors de la préparation de la bouillie.

Symptômes.

Les premiers signes d'empoisonnement peuvent apparaître dix à vingt jours après le traitement.

Photo FALIZE.

Fig. 3.

Aspect d'un palmier empoisonné à l'arsénite de soude. Remarquer l'affaissement général de l'appareil foliaire.

Photo FALIZE.

Fig. 4.

Couronne formant cloche autour du stipe.

Les palmes les plus anciennes se flétrissent d'abord (fig. 1); les feuilles centrales ne tardent pas à être atteintes. Un mois après l'application, bon nombre d'arbres présentent une couronne entièrement flétrie. Quoique chez certains individus, les palmes desséchées restent érigées (fig. 2), on observe cependant dans la majorité des cas un affaissement général de l'appareil foliaire, qui forme cloche autour du stipe (fig. 3 et 4).

Le stade suivant se traduit par l'étêtage des palmiers. Le stipe se brise un peu en dessous de la couronne qui tombe en entier (fig. 5) puis, peu à peu, le tronc se décompose sur place (fig. 6).

Photo FALIZE.

Fig. 5.
Stipes étêtés de palmiers empoisonnés à l'arsénite de soude.

Résultats.

On ne mentionnera que les résultats d'un seul essai dont le but était de vérifier une méthode mise au point lors de recherches antérieures.

Il a été effectué dans une palmeraie de 4 ha, âgée de 20 ans. Deux bouillies et six doses ont été comparées, à savoir :

— *Première bouillie.*

1.000 g d'arsénite de soude dans 1.000 cm³ d'eau

Dose 1 : 100 cm³ de bouillie, soit environ 77 g d'arsénite.
Dose 2 : 150 cm³ de bouillie, soit environ 116,5 g d'arsénite.
Dose 3 : 200 cm³ de bouillie, soit environ 154 g d'arsénite.

— *Deuxième bouillie.*

500 g d'arsénite de soude dans 1.000 cm³ d'eau

Dose 4 : 100 cm³ de bouillie, soit environ 45 g d'arsénite.
Dose 5 : 150 cm³ de bouillie, soit environ 67,5 g d'arsénite.
Dose 6 : 200 cm³ de bouillie, soit environ 90 g d'arsénite.

Le dispositif expérimental comportait six répétitions et la parcelle élémentaire était représentée par une ligne de quatre à dix palmiers suivant le nombre d'individus manquants.

Les tableaux 1, 2 et 3 reprennent les résultats des relevés exécutés 30 et 70 jours après le traitement. On a considéré comme mort, tout arbre présentant une couronne entièrement desséchée. Ceux dont la disparition est certaine mais qui présentent encore quelques feuilles vertes au moment du relevé ont été inclus dans la catégorie des palmiers montrant des signes de flétrissement.

TABLEAU 1

Résultats enregistrés un mois après le traitement
(en % du nombre total de palmiers traités)

État des palmiers	Dose employée					
	1	2	3	4	5	6
Morts	72,5	76,8	97,7	33,4	48,6	79,1
Montrant des signes de flétrissement	24,1	20,9	—	62,7	51,4	16,3
Apparemment sains	3,4	2,3	2,3	3,9	—	4,6

TABLEAU 2

Résultats enregistrés 70 jours après le traitement
(en % du nombre total de palmiers traités)

État des palmiers	Dose					
	1	2	3	4	5	6
Morts (total)	96,6	97,7	97,7	90,3	94,3	93,1
Morts et étêtés	10,3	11,6	4,6	9,8	8,5	4,6
Morts avec flèche affaissée	82,7	79	93	50,9	71,4	79
Montrant des signes de flétrissement	3,4	—	—	5,8	5,7	2,3
Apparamment sains	—	2,3	2,3	3,9	—	4,6

TABLEAU 3

Résultats enregistrés 70 jours après le traitement et classés d'après l'ordre décroissant des taux de mortalité constatés
(en % du nombre total de palmiers traités)

Dose	État des palmiers			Doses d'arsénite	
	Morts	Flétris	Sains	Produit (g)	Bouillie (cm³)
2	97,7	—	2,3	116,5	150
3	97,7	—	2,3	154	200
1	96,6	3,4	—	77	100
5	94,3	5,7	—	67,5	150
6	93,1	2,3	4,6	90	200
4	90,3	5,8	3,9	45	100

On remarque que, 70 jours après le traitement, le nombre de palmiers apparemment sains ne dépasse pas 4,6 % et ce quel que soit l'objet considéré. D'autre part, des tableaux 1 et 2, il ressort que la vitesse du phénomène dépend en même temps de la dose et de la concentration de la bouillie employée. On a donc tout intérêt à utiliser une bouillie très concentrée (1 000 g dans 1.000 cm³ d'eau). Une dose de 100 cm³ de cette préparation (environ 77 g d'arsénite de soude) est suffisante.

Photo FALIZE.

Fig. 6.
Palmier empoisonné à l'arsénite de soude. Pourriture du stipe.

On remarquera aussi la faible variation des taux de « palmiers apparemment sains » entre le premier et le deuxième relevé. Le fait que ces pourcentages sont pratiquement égaux semble indiquer qu'il s'agit soit d'une erreur systématique dans l'application du poison, chose toujours possible malgré les précautions prises lors de l'essai, soit que l'action de l'arsénite pour être efficace doit être foudroyante.

Dans cet ordre d'idée, il y a lieu de rappeler que l'application d'arsénite de soude en poudre avec adjonction ultérieure d'eau n'a pas donné de résultats satisfaisants. Dans ces essais, le pourcentage

d'individus non détruits atteignait des valeurs de 58 à 67 % pour des doses de 40 à 60 g et de 30 à 37 % pour des applications de 80 à 120 grammes. Des dissections ont montré que, dans les cas d'échec, la pourriture au lieu de se généraliser dans tout le stipe restait limitée à un cylindre central irrégulier, bordé d'une zone de cicatrisation brunâtre entourée, elle-même, de tissus sains.

Ce phénomène d'autodéfense peut s'expliquer par une vitesse de diffusion trop lente du poison dans les tissus, par l'emploi d'une bouillie d'arsénite non homogénéisée ou, encore, par une résistance individuelle du palmier au moment du traitement.

Quoi qu'il en soit, les chiffres qui traduisent les pourcentages de réussite sont assez éloquents pour justifier l'application d'une telle méthode.

Coût de l'opération.

Les quelques données ci-après permettent de calculer le prix de revient exact de l'empoisonnement des palmiers.

Lors de l'abattage normal de vieux arbres, une tâche de huit palmiers par homme-jour peut être considérée comme normale.

Dans le cas d'empoisonnement, chaque travailleur peut, après quelques heures d'apprentissage, forer 30 à 35 stipes par jour. Une équipe de trois hommes comprenant un contremaître pour l'application de la bouillie, un porteur et un travailleur pour la fermeture des trous peut empoisonner jusque 500 arbres en une journée.

La préparation de 100 litres de bouillie, quantité suffisante pour un millier de palmiers ne demande que quelques heures.

Le prix de revient de l'arsénite de soude s'élève à 40 F le kilo.

BIBLIOGRAPHIE.

HARTLEY, C. W. S. *The felling and disposal of old oil palms prior to replanting*, Malayan Agr. Jl 8, XXXII, 3, pp. 223-230 (1949).

MICHAUX, M. P. *Le rajeunissement de palmeraies*, Oléagineux, VIII, 7, pp. 459-461 (1953).

WAIFOR, *First annual Report 1952-1953*, Expt. A.522, pp. 84-85.

WAIFOR, *Second annual Report 1953-1954*, Expt. A.523, pp. 56-57.

Comptes rendus de recherches

BOUTURAGE DU CAFÉIER D'ARABIE

par

W. Gaie,
Assistant, Chef du Groupe Caféier-Aleurites,
à la Station de Recherches agronomiques
de Mulungu-Tshibinda.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 176

I. Généralités 176

1. Dimorphisme des axes végétatifs 176
2. Production du bois de bouturage 177
3. Prélèvement du bois et époques favorables au bouturage 177
4. Habillage des boutures 177
5. Types de boutures 178
6. Mise en place en propagateur 180
7. Conditions de milieu 180
8. Substances rhizogènes 183
9. Repiquage des boutures enracinées en pépinière 183
10. Mise en place des boutures en champ 185
11. Conduite des boutures en tiges multiples 187

II. Essais réalisés en propagateur 188

1. Essai complexe sur le type de bouture et l'action des hormones 188
2. Essai de bouturage sur divers substrats, types de boutures et action de l'acide naphtalène-1-acétique 189
3. Essai sur l'aptitude à l'enracinement des boutures en fonction du lieu de prélèvement sur le gourmand 190

III. Essai de bouturage en pépinière 193

Bibliographie 195

INTRODUCTION

Le haut pourcentage d'autogamie chez *Coffea arabica* permet la reproduction, par graines, des caractéristiques inhérentes aux lignées suffisamment épurées.

La fixation des caractères génétiques, obtenue par la voie normale de la sélection, demande de nombreuses années pour l'obtention de résultats appréciables.

L'intérêt que revêt la propagation végétative est évident dès que l'on désire multiplier immédiatement et avec certitude un sujet d'élite présentant une haute potentialité de rendement et des caractéristiques susceptibles d'augmenter la rentabilité de la culture.

Les nombreux avantages et les résultats encourageants obtenus lors du bouturage du caféier d'Arabie ont relégué à l'arrière-plan les techniques de greffage et de marcottage.

La bibliographie relative à ce sujet est abondante. Toutefois, les méthodes utilisées et les résultats obtenus par les expérimentateurs sont sensiblement différents. Aussi, se basant sur l'expérience acquise à l'étranger, a-t-on cherché à mettre au point une technique de bouturage adaptée aux conditions locales du Kivu.

Cette note expose les principaux résultats obtenus au cours des différentes expériences réalisées à la Station de Recherches agronomiques de Mulungu-Tshibinda.

*
* *

I. GÉNÉRALITÉS

1. **Dimorphisme des axes végétatifs.**

C. arabica présente, lors de la croissance, deux types d'axes végétatifs bien distincts :

— Les axes orthotropes ou gourmands à croissance verticale (géotropisme négatif);

— Les axes plagiotropes, comportant les rameaux primaires, secondaires, tertiaires,... à croissance oblique (diagéotropisme).

Les gourmands naissent des bourgeons axillaires et le bois plagiotrope des bourgeons extra-axillaires. Ces deux types de bourgeons se forment aux aisselles foliaires des tiges orthotropes (1).

Les rameaux plagiotropes portent exclusivement des bourgeons extra-axillaires.

---

(1) Les bourgeons axillaires sont situés quelques millimètres en dessous du bourgeon extra-axillaire donnant naissance au rameau primaire.

Cette distinction est fondamentale. Les boutures effectuées au départ de matériel plagiotrope ne peuvent reproduire un caféier normalement constitué (étalement du système végétatif).

Le bois de bouturage est nécessairement prélevé sur les gourmands.

2. **Production du bois de bouturage.**

Le but poursuivi est de favoriser le départ et la croissance vigoureuse de gourmands.

Ceux-ci se forment naturellement en tête du tronc des caféiers unicaules. On veillera à limiter leur nombre à quatre ou cinq au maximum.

Sur les arbres multicaules, le départ des gourmands s'obtient par l'arcure des troncs qui sont maintenus courbés par une corde fixée à même le sol ou à la souche d'un arbuste voisin.

Le temps nécessaire à la production de gourmands utilisables varie en fonction de la vigueur, de la variété, des conditions écoclimatiques et des soins culturaux apportés aux caféiers. On peut le fixer approximativement à six mois.

Les gourmands doivent être sains et résulter d'une poussée végétative vigoureuse. Celle-ci est favorisée par la fumure, le paillage du sol et l'entretien d'un ombrage normal.

3. **Prélèvement du bois et époques favorables au bouturage.**

Le bois est coupé tôt dans la matinée et les rameaux primaires sont sectionnés immédiatement au sécateur afin de limiter l'évaporation.

A l'issue du transport et en attendant la préparation des boutures, la base des rejets est plongée dans un récipient rempli d'eau.

L'époque de prélèvement peut avoir une incidence sur le taux d'enracinement.

Les échecs enregistrés proviennent souvent de boutures préparées en saison sèche. Dans ce cas, la plupart des plançons perdent leurs feuilles, ce qui réduit fortement le nombre de boutures enracinées.

Autant que faire se peut, les gourmands sont prélevés en pleine période de croissance. Dans les conditions climatiques de la Station, les meilleures époques se situent avant la petite ou la grande saison sèche, soit en novembre-décembre ou en mars-avril.

4. **L'habillage des boutures.**

Le gourmand est sectionné au sécateur, en tronçons généralement composés d'une paire de feuilles et d'une portion de tige sous-jacente (fig. 1).

L'habillage vise principalement à l'obtention de plaies nettes. Dans ce but, on utilise le couteau à greffer. La tige est coupée entre

le chicot laissé par l'enlèvement du rameau primaire et l'emplacement du bourgeon axillaire (aisselle foliaire). A cette occasion, il faut éviter de poser la bouture sur un support afin de ne pas provoquer l'écrasement ou le décollement de l'écorce.

La portion de tige sous-jacente au nœud est sectionnée quatre à cinq centimètres en dessous de ce dernier.

Photo W. Gaie.

Fig. 1.

A gauche, rejet orthotrope après enlèvement des rameaux plagiotropes. A droite, boutures après habillage.

5. Types de boutures.

Les recherches ont porté principalement sur deux types de boutures :

— Les boutures entières à un nœud (fig. 2);
— Les boutures clivées à un œil (fig. 3).

La bouture clivée s'obtient par la coupe longitudinale et médiane du plançon entier à un nœud. Pour le même matériel, elle permet donc une augmentation intéressante du nombre de boutures.

Photo W. GAIE.

Fig. 2.
Bouture entière à un nœud.

Photo W. GAIE.

Fig. 3.
Boutures clivées.

6. **Mise en place en propagateur.**

Les boutures, après traitement éventuel par trois substances chimiques, sont placées en propagateur à l'écartement de 5 sur 15 cm (fig. 4).

Photo W. GAIE.

Fig. 4.
Boutures clivées en propagateur.
On remarque que les bourgeons axillaires de certaines boutures ont déjà débourré.

Le substrat doit adhérer parfaitement à la base des tiges afin de provoquer la formation rapide du cal cicatriciel qui précède normalement l'émission des racines. Un mauvais contact retarde l'enracinement et peut être la cause du dessèchement du plançon. Celui-ci est mis en place, la tige enfoncée verticalement dans le substrat, l'aisselle foliaire légèrement sous le niveau de celui-ci.

7. **Conditions de milieu.**

La réussite du bouturage est tributaire de la combinaison judicieuse des facteurs humidité, température, luminosité et substrat.

Le propagateur utilisé par le bouturage de *Coffea arabica* est en tous points semblable à celui employé pour le théier à la Station de Mulungu (6). On se limitera à rappeler brièvement les points essentiels à respecter pour réaliser un milieu favorable au bouturage du caféier d'Arabie.

Photo C. LAMOTE - Congopresse.

Fig. 5.

Gros plan de boutures en propagateur.

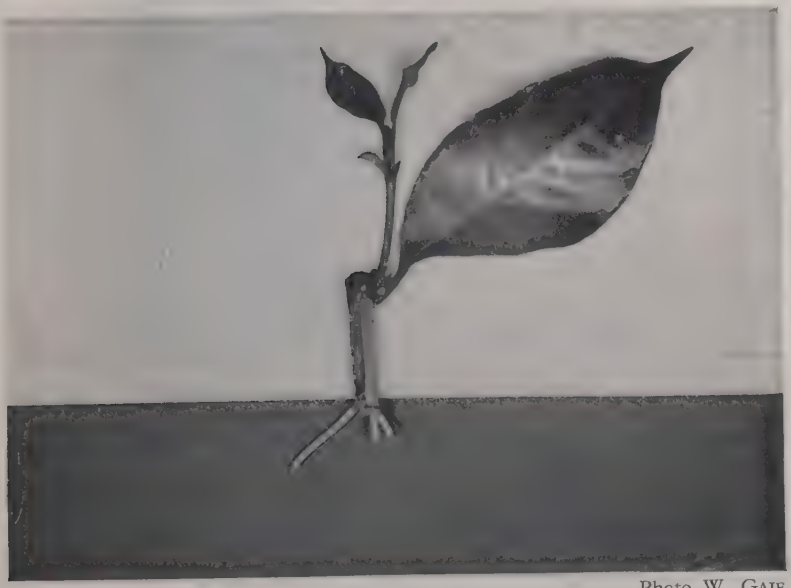


Photo W. GAIE.

Fig. 6.

Début d'enracinement et croissance du rejet orthotrope d'une bouture clivée, après sept semaines de séjour en propagateur.

Durant la première quinzaine, on doit assurer la saturation en eau de l'atmosphère. Ultérieurement, l'humidité de l'air et du substrat est maintenue par des pulvérisations quotidiennes (matin et après-midi).

Par temps pluvieux ou couvert, on ne procède journellement qu'à une pulvérisation en fin de matinée.

On évitera les arrosages qui provoquent le tassement du sol.

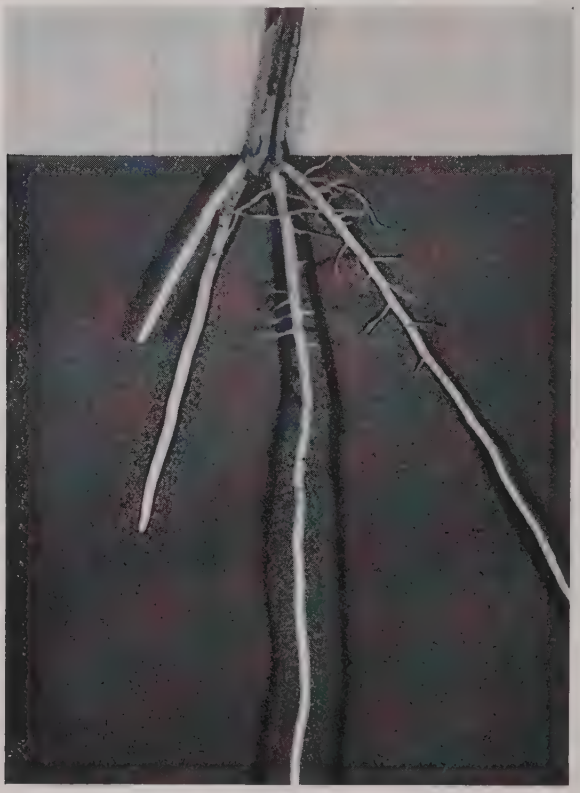


Photo W. Gaie.

Fig. 7.

Enracinement d'une bouture clivée après un séjour de deux mois en propagateur. Le bourrelet cicatriciel est nettement visible sur la photo.

Un écran, placé à 1,50 m au-dessus des châssis vitrés et constitué par un lattis de bambou interceptant environ 50 % de la luminosité totale, protège les boutures contre l'action des radiations solaires incidentes et les brusques élévations de température.

L'aération du propagateur est assurée par interposition de blocs de bois sous les châssis. La nuit, ces derniers sont recouverts de

nattes. Lors des premières expériences, la température nocturne à l'intérieur des couches a été maintenue aux environs de 23° C, grâce à un thermosiphon.

L'abandon du chauffage lors des essais ultérieurs ne devait montrer aucune influence dépressive sur le taux de réussite et la rapidité de l'enracinement.

Les investissements occasionnés par l'installation du thermosiphon et son fonctionnement ne paraissent donc pas justifiés lorsque la température nocturne reste supérieure à 15° C.

Le substrat, d'une épaisseur de 20 cm environ, recouvre une couche drainante de 10 cm de cailloutis. Le tout repose sur des tôles perforées assurant l'évacuation de l'excès d'eau.

Une distance de 25 cm sépare les vitres du niveau supérieur du substrat.

Le sable grossier utilisé comme milieu d'enracinement a été rapidement abandonné en raison de son action drainante trop forte. Cette observation a orienté les essais vers la recherche d'un substrat aéré, de tassement difficile et de bon pouvoir rétentif de l'eau. Après de nombreux essais, on a finalement adopté un mélange de sable, de terre et de sciure.

8. **Substances rhizogènes.**

En vue d'activer l'enracinement des boutures, deux produits ont été spécialement étudiés, à savoir : l'acide indole-3-butyrique (a.i.b) et l'acide naphtalène-1-acétique (a.n.a).

La technique d'utilisation de ces substances rhizogènes est identique à celle employée pour le bouturage du théier.

Les multiples essais effectués permettent d'ailleurs de conclure à leur inefficacité.

9. **Repiquage des boutures enracinées en pépinière.**

Les plançons enracinés sont enlevés du propagateur après 70 à 80 jours. Par suite de la fragilité des racines, on doit opérer avec précaution. A cette fin, l'emploi d'une spatule en bois est à conseiller.

Le repiquage en pépinière ou en paniers confectionnés à l'aide de gaines de bananier, est un travail délicat dont dépend la bonne reprise des plantules.

En général, on préfère les paniers, ceux-ci offrant plus de facilité lors de la plantation en plein champ.

La pépinière est fortement ombragée durant la période de reprise des plantules. Les arrosages sont judicieusement répartis en fonction de la pluviosité.

La terre des plates-bandes ou des paniers est allégée par du terreau. En pépinière, on adopte un écartement de 25 × 25 cm qui permet de transplanter les jeunes caféiers avec de grosses mottes de terre.

Photo C. LAMOTE - Congopresse.

Fig. 8.

Bouture enracinée de caféier d'Arabie, âgée de deux mois.

La hauteur des paniers est de 25 cm environ. Cette dimension tient compte de la tendance des boutures à former un enracinement pivotant (fig. 10 et 11).

Le séjour en pépinière ou en panier varie de six à neuf mois.

Photo W. Gaie.

Fig. 9.

Bouture clivée âgée de neuf mois depuis le repiquage en panier. Durée du séjour en propagateur : sept semaines.

10. Mise en place des boutures en champ.

La plantation s'effectue durant la première saison des pluies.

Les jeunes caféiers, mis en place avec mottes ou en paniers, sont abrités les premiers jours par des feuilles de fougère ou des branchages.

Photo W. GAIE.

Fig. 10.

Plant âgé de treize mois depuis la mise en propagateur, obtenu d'une bouture clivée.

11. Conduite des boutures en tiges multiples.

La conduite en tiges multiples des caféiers issus de boutures est en tous points semblable à celle adoptée pour des plants issus de graines.

Photo W. GAIE.

Fig. 11.
Détail de la fig. 10.
La tendance à l'enracinement pivotant est très nettement accusée.

L'arcure du tronc est pratiquée dès que le caféier a atteint 80 à 90 cm de hauteur. Le départ de gourmands se fait normalement comme pour un caféier provenant de semis.

*
* *

II. ESSAIS RÉALISÉS EN PROPAGATEUR

1. Essai complexe sur le type de bouture et l'action des substances rhizogènes.

Caractéristiques de l'essai.

Substrat.

Deux parties de terre et cinq parties de sable, en volume.

Traitement chimique.

Trempage dans des solutions à base d'acide indole-3-butyrique et d'acide-1-naphtalène acétique, à diverses concentrations et durées de trempage.

Types de boutures.

Deux types ont été comparés :

— Boutures entières à un nœud.
— Boutures clivées.

Dispositif expérimental.

Le nombre total d'objets est de 20. Chacun d'eux comporte deux répétitions de 25 boutures.

L'essai complet groupe 1.000 boutures prélevées dans une population de caféiers d'Arabie à pousses brunes (« Local Bronze »).

Résultats.

Ceux-ci font l'objet du tableau 1.

TABLEAU I

Résultats d'un essai complexe sur le type de bouture et l'action des substances rhizogènes

Traitement	Durée de trempage	Boutures enracinées après 70 jours (%)	Boutures non enracinées après 70 jours (%)	Mortalité après 70 jours (%)	Boutures enracinées après 90 jours (%)
Bouture entière à un nœud.					
Témoin	—	26	68	6	42
a.i.b.	50 mg/1/24 h	24	70	6	52
a.i.b.	75 mg/1/24 h	10	80	10	38
a.n.a.	50 mg/1/24 h	18	48	34	32
a.n.a.	75 mg/1/24 h	6	36	58	16
a.i.b.	10.000 mg/1/5 sec	10	86	4	18
a.i.b.	4.000 mg/1/5 sec	10	88	2	16
Rh A (1) ...	Poudrage	4	90	6	8
Rh B (2) ...	Poudrage	0	88	12	8
Ro (3) ...	Poudrage	2	96	2	10

(1 2 3) Voir notes au bas de la page suivante

Traitement	Durée de trempage	Boutures enracinées après 70 jours (%)	Boutures non enracinées après 70 jours (%)	Mortalité après 70 jours (%)	Boutures enracinées après 90 jours (%)
Bouture clivée :					
Témoin	—	59	27	14	72
a.i.b.	10.000 mg/1/5 sec	48	46	6	62
a.i.b.	(4) 200 mg/1/24 h	34	56	10	60
a.i.b.	4.000 mg/1/5 sec	40	42	18	58
a.n.a.	10.000 mg/1/5 sec	16	48	36	34
a.n.a.	(4) 200 mg/1/24 h	12	56	32	32
a.n.a.	4.000 mg/1/5 sec	34	40	26	52
Rh A (1) ...	Poudrage	36	34	30	54
Rh B (2) ...	Poudrage	20	56	24	40
Ro (3) ...	Poudrage	22	50	28	40

Conclusions.

Ce premier essai montre l'inefficacité des acides indole-3-butyrique et naphtalène-1-acétique ainsi que des produits appliqués par poudrage.

La bouture clivée est supérieure à la bouture entière à un nœud, bien que le pourcentage de mortalité soit moins élevé pour ce dernier type. Une des causes du taux élevé de mortalité des plançons clivés semble pouvoir être attribuée au substrat.

2. **Essai de bouturage sur divers substrats, types de boutures et action de l'acide naphtalène-1-acétique.**

Caractéristiques de l'essai.

Substrat.

Trois types de substrats sont comparés :

(*a*) Deux parties de terre et cinq parties de sable.

(*b*) Deux parties de terre, cinq parties de sable et sept parties de sciure.

(*c*) Deux parties de terre, cinq parties de sable et sept parties de parches.

Traitement chimique.

(*A*) Témoin.

(*B*) Trempage des boutures dans une solution d'acide naphtalène-1-acétique à 50 mg par litre durant 24 heures.

(1) Produit commercial composé d'acide béta indolacétique.
(2) Produit commercial composé d'acide alpha naphtylacétique.
(3) Produit commercial contenant : 0,05 % de thiourée, 0,4 % de naphtalène acétamide et 0,05 % d'acide 2-méthyl-1-naphtylacétique.
(4) La bouture entière à un nœud est plongée dans la solution hormonale pendant 24 h. A l'issue du trempage la base de la bouture ayant plongé dans la solution est éliminée, puis la tige est clivée longitudinalement.

Types de boutures.

(1) Bouture clivée (1), feuille entière, portion de tige de 3 cm.
(2) Bouture clivée, demi-feuille, portion de tige de 3 cm.
(3) Bouture clivée, feuille entière, portion de tige de 6 cm.
(4) Bouture clivée, demi-feuille, portion de tige de 6 cm.

Dispositif expérimental.

L'essai compte en tout 24 objets, répétés deux fois et représentés chacun par 25 boutures, soit au total 1.200 boutures. Le matériel expérimental provient de caféiers « Local bronze ».

Résultats.

Ils sont reproduits au tableau 2.

Conclusions.

L'adjonction de sciure ou de parches de café améliore très nettement le pourcentage de réussite à l'enracinement. Ces produits maintiennent une humidité mieux répartie et une meilleure aération au sein du substrat. Celui-ci se tasse difficilement par les pulvérisations et la percolation de l'eau.

Lors de l'addition de parches, on veillera à désinfecter le mélange par arrosage d'une solution de formol à 5 %, à raison de 10 litres au m^2; après quatre ou cinq jours, il faut l'aérer et ne mettre les boutures en place que huit à dix jours après le traitement, après s'être assuré que le formol est entièrement éliminé. On peut recourir aussi à la chloropicrine.

Le substrat renfermant de la sciure ne nécessite pas de désinfection lors d'un premier emploi.

Il est prudent, dans le cas d'utilisations répétées du même substrat, de procéder à sa désinfection ou stérilisation à la chaleur.
— Le témoin est supérieur au traitement à l'acide naphtalène-1-acétique, ce qui confirme les résultats du premier essai.
— Aucune différence appréciable n'est apparue entre les types de bouture à feuille entière et à demi-feuille. La réduction du limbe permet donc l'utilisation au maximum de la capacité du propagateur.

Dans les conditions du propagateur, l'avantage des boutures à portion de tige de 6 cm de longueur est peu marqué sur les boutures à portion de tige de 3 cm.

3. Essai sur l'aptitude à l'enracinement des boutures en fonction du lieu de prélèvement sur le gourmand.

Lors des premières expériences de bouturage, l'attention fut attirée par l'apparition plus rapide de racines sur les boutures provenant de la partie supérieure des gourmands.

Divers auteurs ont déjà mentionné les avantages que présente l'utilisation de matériel jeune.

(1) Le clivage des boutures a été effectué après trempage dans la solution hormonale.

TABLEAU 2

Résultats d'un essai complexe sur le substrat, le type de boutures et l'action de l'acide naphtalène-1-acétique (séjour en propagateur : 100 jours)

Objet	Terre (2) + sable (5)			Terre (2) + sable (5) + sciure (7)			Terre (2) + sable (5) + parches (7)		
	Boutures enracinées (%)	Boutures non enracinées (%)	Mortalité (%)	Boutures enracinées (%)	Boutures non enracinées (%)	Mortalité (%)	Boutures enracinées (%)	Boutures non enracinées (%)	Mortalité (%)
A 1	26	54	20	88	10	2	84	14	2
A 2	56	38	6	72	26	2	70	22	8
A 3	60	36	4	96	4	0	58	42	0
A 4	76	22	2	94	6	0	74	22	4
Moyenne A	54,5	37,5	8	87,5	11,5	1	71,5	25	3,5
B 1	58	40	2	88	10	2	58	40	2
B 2	54	30	16	54	42	4	60	38	2
B 3	60	38	2	66	32	2	66	30	4
B 4	38	60	2	74	26	0	80	16	4
Moyenne B	52,5	42	5,5	70,5	27,5	2	66	31	3
Moyenne 1	42	47	11	88	10	2	71	27	2
Moyenne 2	55	34	11	63	34	3	65	30	5
Moyenne 3	60	37	3	81	18	1	62	36	2
Moyenne 4	57	41	2	84	16	0	77	19	4
Moyenne générale	53,5	40	6,5	79	19,5	1,5	69	28	3

En ce qui concerne le caféier Robusta, R. A. ROELOFSEN (12) a démontré la nette supériorité des boutures terminales par rapport à celles qui proviennent de la partie médiane ou basale des gourmands.

L. M. FERNIE (5) signale également pour le caféier d'Arabie, de meilleurs résultats à l'enracinement en bouturant du bois jeune.

Un essai fut donc spécialement entrepris afin de pouvoir dégager l'influence, sur l'enracinement, du lieu de prélèvement (âge physiologique) des boutures sur le gourmand.

Caractéristiques de l'essai.

L'expérience a été conduite en propagateur, sur substrat composé de cinq volumes de sable, deux parties de terre et sept parties de sciure.

Il n'a pas été fait usage de substances rhizogènes et le chauffage nocturne par thermosiphon a été supprimé.

Les gourmands prélevés dans une population de caféiers à pousses brunes (« Local Bronze ») comportaient de huit à neuf paires de feuilles.

Le nœud terminal a été rejeté en raison du manque de consistance des tissus. Seul le type de bouture clivée a été retenu.

Les boutures ont été groupées en classes suivant leur position respective sur le gourmand. Ce classement a donné en partant de la partie terminale du rejet, des boutures de deuxième nœud, troisième nœud et ainsi de suite jusqu'au huitième nœud.

La présence de feuilles aux nœuds a limité à sept le nombre de classes de boutures.

Chaque objet comportait sept répétitions de 25 plançons, soit au total 1.125 boutures.

Résultats.

Les résultats sont repris au tableau 3 et au graphique I.

TABLEAU 3
Résultats globaux
de l'essai montrant l'influence du stade de maturité de la bouture sur son aptitude à l'enracinement

Objet (Nœud)	Pourcentage de boutures									Longueur moyenne des racines après 60 jours (cm)	Observations
	Enracinées après			Non enracinées après			Nécrosées après				
	60 j	70 j	80 j	60 j	70 j	80 j	60 j	70 j	80 j		
2e	88,6	92,6	93,1	11,4	7,4	6,9	—	—	—	4,7	Non aoûté
3e	85,1	90,9	92,6	14,9	9,1	7,4	—	—	—	4,3	Non aoûté
4e	80,6	87,4	89,2	18,3	11,5	9,7	1,1	1,1	1,1	3,4	Non aoûté
5e	73,7	84,0	86,8	24,0	13,7	10,3	2,3	2,3	2,9	2,5	Non aoûté
6e	62,3	77,7	81,7	34,8	19,4	14,9	2,9	2,9	3,4	1,7	Trace d'aoûtement
7e	49,1	68,0	74,8	44,6	25,7	18,3	6,3	6,3	6,9	1,1	Début d'aoûtement
8e	30,8	41,7	51,4	54,3	43,4	32,0	14,9	14,9	16,6	0,5	Début d'aoûtement
Moyenne	67,2	77,5	81,4	28,9	18,6	14,2	3.9	3,9	4,4		

L'analyse statistique de cet essai a été effectuée afin de dégager l'influence exercée par le lieu de prélèvement des boutures sur le gourmand et par la durée de leur séjour en propagateur.

Conclusions.

— Au fur et à mesure que l'on se rapproche des nœuds supérieurs et que les séjours en propagateur sont plus longs, on note un meilleur pourcentage d'enracinement.

— Il y a intérêt à ne prélever les boutures que sur les deuxième, troisième et quatrième nœuds si l'on veut obtenir le maximum de réussite.

— Dans le cas envisagé, un séjour de 70 jours des boutures en propagateur s'est révélé être le plus intéressant.

III. ESSAI DE BOUTURAGE EN PÉPINIÈRE

Les résultats encourageants obtenus lors du bouturage en propagateur ont incité à effectuer un essai directement en pépinière.

Caractéristiques de l'essai.

Substrat.

Terre de la pépinière (brun noirâtre issue de la décomposition de basaltes à olivine à haute teneur en éléments fins) allégée par un apport de sable grossier dans les proportions voisines de 2/3 de terre pour 1/3 de sable.

Traitement aux substances rhizogènes et désinfection.

(*A*) Témoin.

(*B*) Section basale des boutures trempées durant quinze minutes dans une émulsion de fermate [1] à 5 %.

(*C*) Application sur la section basale des boutures de (Rh B) en poudre.

(*D*) Fermate plus (Rh B) (combinaison des traitements B et C).

Types de boutures.

(1) Boutures entières à un nœud, munies de deux feuilles. Tige ramenée à 3 cm de longueur.

(2) Mêmes boutures que (1) mais portion de tige de 6 cm.

(3) Boutures clivées munies d'une feuille entière. Tige clivée ramenée à 3 cm de longueur.

(4) Mêmes boutures que (3) mais portion de tige de 6 cm.

Les seize objets, qui comportent chacun 100 boutures, ont été répétés cinq fois, soit au total 8.000 plançons.

Les boutures ont été placées en lignes distantes de 10 cm les unes des autres et à 5 cm dans la ligne.

Les arrosages furent combinés en fonction des pluies journalières.

[1] Fongicide contenant 76 % de diméthyl-dithiocarbamate ferrique.

L'action du rayonnement solaire a été neutralisée par des feuilles de fougère *(Pteridium aquilinum)* piquées en terre et en assez grand nombre. Une protection latérale fut également fournie.

Cet écran protecteur a subsisté durant toute la durée de l'essai.

Le tableau 4 donne, à titre d'information, le relevé des observations climatiques au cours de l'essai.

TABLEAU 4

Relevé des observations climatiques de janvier à mai 1954 (Poste climatique de Molehe. Altitude : 1753 m)

Mois	Pluies (mm)		Température sous abri (°C)				Température du sol à 10 cm (°C)		Déficit de saturation (%)	
	Total	Moy. journalière	Maximum	Minimum	Moyenne	Amplitude	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Janvier	193,2	6,2	24,6	14,3	19,5	10,3	24,9	18,6	14,5	5,8
Février	96,9	3,5	24,5	14,1	19,3	10,4	25,2	18,4	13,3	5,4
Mars.....	153,8	5,0	24,9	14,5	19,7	10,5	26,3	19,1	13,9	5,3
Avril	91,2	3,0	23,3	15,0	19,2	8,3	24,3	18,7	11,1	4,4
Mai	179,4	5,8	23,7	14,8	19,3	9,0	24,4	18,7	12,4	4,8

Résultats.

Le tableau 5 reprend les résultats obtenus.

TABLEAU 5

Résultats de l'essai de bouturage effectué en pépinière (Durée de l'essai : 20 semaines)

Objet	Boutures enracinées (%)	Boutures non enracinées (%)	Mortalité (%)
A 1	51,0	32,6	16,4
A 2	58,4	32,0	9,6
A 3	69,8	10,4	19,8
A 4	72,6	9,4	18,0
Moyenne A	63,0	21,1	15,9
B 1	45,2	38,0	16,8
B 2	54,6	33,8	11,6
B 3	59,8	16,8	23,4
B 4	79,2	7,8	13,0
Moyenne B	59,7	24,1	16,2
C 1	41,4	39,6	19,0
C 2	65,0	29,0	6,0
C 3	62,2	15,2	22,6
C 4	66,2	10,4	23,4
Moyenne C	58,8	23,5	17,7

Objet	Boutures enracinées (%)	Boutures non enracinées (%)	Mortalité (%)
D 1	52,0	30,0	18,0
D 2	62,0	21,6	16,4
D 3	56,8	13,6	29,6
D 4	65,6	11,4	23,0
Moyenne D	59,1	19,2	21,7
Moyenne 1	47,4	35,0	17,6
Moyenne 2	60,0	29,1	10,9
Moyenne 3	62,2	14,0	23,8
Moyenne 4	70,9	9,8	19,3

Conclusions.

— De cet essai effectué en pépinière, il ressort que les divers traitements appliqués aux boutures ont eu un effet très peu marqué sur les pourcentages d'enracinement (cfr moyennes A, B, C, D).

— Les boutures à tige de 6 cm donnent de meilleurs résultats que celles à tige de 3 cm (cfr moyennes 2 et 4).

— La supériorité de la bouture clivée est de nouveau confirmée.

— L'investigation plus poussée dans la recherche d'améliorations à apporter au bouturage en pépinière laisse entrevoir pour l'avenir des possibilités sérieuses de multiplication végétative en dehors du domaine expérimental.

PUBLICATIONS CONSULTÉES

(1) Arroyo, B. C., *Siembra vegetativa de café, tratamiento con « Hortomone A »*, Suelo Tico, IV, pp. 335-338 (1950).

(2) Bugnicourt, G., *Les hormones végétales, applications agricoles. Action rhizogène des hétéro-auxines et de certaines vitamines et zoo-hormones sur quelques plantes d'intérêts économiques*, Bull. Ec. de l'Indochine, Gouv. Général, fasc. II, 42 p. (1942).

(3) Carvalho, A. et Filho, H. A., *Novas observaçoes sôbre o dimorfismo dos ramos em Coffea arabica* L., Bragantia, Sao-Paulo, XII, 1-3, pp. 81-84 (1952).

(4) Civran, R., *Prove preliminari sul taleaggio del caffé a del cacao per mezzo di auxine*, Agric. col., Firenze, XXXIV, 5, p. 197 (1940).

(5) Fernie L. M., *The rooting of softwood cuttings of Coffea arabica*, E. Afr. Agric. Jl, V, 5, p. 323 (1940).

(6) Flemal, J. et Gaie, W., *Le bouturage du théier d'Assam*, Bull. Inf. INÉAC, VI, 2, pp. 101-127 (1957).

(7) Fressanges, R., *Bouturage du Café*, Bull. Trim. C.R.A. Bingerville, II, 3, pp. 1-2 (1951).

(8) Gilbert, S. M., *Note on the vegetative propagation of Coffea arabica*, East Afr. Agr. Jl, XII, 2, p. 73 (1946).

(9) Guiscafre-Arrillaga, J., *The propagation of Coffea (Coffea arabica) by cuttings*, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. for 1946, XLVIII, pp. 279-290 (1946).

(10) INFORZATO, R., *O emprego de Hormonios no enzaizamento de estacas de cafeeiro*, Marchés coloniaux, III, 95, p. 1251 (1947).

(11) REANO, P. C., *Histological study and observation on the effects of some synthetic growth substances on stem tip cuttings of coffee*, Philipp. Agric., XXIX, 2, p. 87 (1940).

(12) ROELOFSEN, P. A., *Het stekken van koffie*, Bergcult., XIII, 29, p. 994 (1939).

(13) SUNDARAM, S., *Factors favouring rooting of coffee sucker cuttings*, Indian Coffee, XVII, 2, pp. 31-41 (1953).

(14) THOMAS, K. M. et NARASIMHASWAMY, R. L., *Vegetative propagation of coffee*, Mon. Bull. Indian Coffee Bd, XII, 4, pp. 3-5 (1948).

(15) VALLAEYS. G., *Le bouturage du caféier Robusta*, Bull. Inf. INÉAC, I, 3, pp. 205-228 (1952).

Petites Informations

DIRECTIVES POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UNE PLANTATION D'HÉVÉAS GREFFÉS

1. **Matériel porte-greffe.**

Pour obtenir de bons sujets porte-greffe, on doit recourir à des familles clonales à végétation vigoureuse. La vigueur du sujet exerce, en effet, une influence primordiale sur la croissance et la production ultérieures du greffon. A Yangambi, les descendances des clones M 8 et Av 163 donnent les meilleurs résultats. Cependant, lorsqu'on ne dispose pas en suffisance de matériel de cette origine, mieux vaut récolter des graines tout-venant dans des champs de semenceaux plutôt que dans des parcelles greffées dont on ignore la valeur des descendances en tant que porte-greffe.

2. **Germination.**

La germination se pratique en plates-bandes ombragées, larges de un à deux mètres, bien ameublies superficiellement. On dispose les graines côte à côte, la face bombée dirigée vers le haut; on les enfonce légèrement dans le sol, sans les enterrer complètement. En l'absence de pluies, on procède à des arrosages réguliers.

La germination débute après une dizaine de jours. Le stade favorable à la transplantation se situe entre la sortie de la tigelle et le déploiement des deux premières feuilles (tige longue de un à cinq centimètres).

3. **Arrachage et transport.**

Les jours où l'on effectue la transplantation, les plates-bandes sont arrosées abondamment de façon à faciliter l'enlèvement des plantules.

Une fois arrachées, les graines germées sont placées dans un seau à moitié rempli d'eau et transportées telles quelles au champ. On évite ainsi les risques de blessures et de dessiccation; d'autre part, l'eau du seau est utilisée pour favoriser le tassement du sol au pied des plants repiqués.

4. **Préparation du terrain.**

Après abattage, de préférence dirigé, et indépendamment de toute incinération, on ouvre, tous les six à sept mètres, des layons d'un mètre de large. On en laboure la partie médiane sur une largeur et une profondeur d'un fer de bêche.

Les plantules sont repiquées directement dans les bandes ainsi préparées. Il s'est avéré, en effet, que le passage par la pépinière occasionne des dépenses inutiles et retarde assez sensiblement la croissance et la mise en saignée des hévéas.

5. **Repiquage.**

Les graines germées sont mises en place tous les 25 cm. A cette fin, on peut utiliser une corde à nœuds.

Cette forte densité initiale de sujets porte-greffe est indispensable pour permettre de sévères éliminations portant sur la vigueur, critère de base de toute éclaircie.

Pour protéger les plantules contre l'action du soleil, la dessiccation et l'action des insectes et des rongeurs, il est prudent de prévoir une protection individuelle. Celle-ci est parfaitement assurée par des tronçons de bambous ([1]) ou plus économiquement à l'aide de feuilles de marantacées enroulées autour des jeunes plants.

6. **Éclaircie des porte-greffe.**

Comme on repique les graines germées tous les 25 cm, on dispose d'une dizaine de plantules par fraction de ligne de 2,50 m. Ce nombre est réduit à six lors de la première élimination basée sur la vigueur et pratiquée six mois après la mise en place, puis à trois, six mois plus tard lors de la deuxième éclaircie. Vers l'âge d'un an et demi, les trois hévéas restants sont suffisamment développés que pour être greffés.

7. **Greffage.**

Parmi les trois plants qui subsistent par tronçon de ligne de 2,50 m, on greffe les deux plus vigoureux, par la méthode bien connue de l'écussonnage.

La première opération consiste à effectuer les entailles tant sur les porte-greffe que sur les tiges des sujets, de façon à provoquer l'écoulement du latex. Ce dernier s'élimine aisément après coagulation; on peut alors pratiquer le greffage proprement dit : ouverture des fenêtres, prélèvement des écussons, fermeture et ligature.

Une vingtaine de jours plus tard, on procède à l'ouverture des greffes et, lorsque celles-ci sont réussies, au recepage des tiges. On sectionne juste au-dessus de la fenêtre et en oblique de façon à induire l'écoulement de l'eau de pluie du côté opposé à la greffe. Cette intervention provoque le gonflement et la sortie de l'œil dormant.

Le paraffinage des extrémités recepées constitue une dépense largement compensée par une nette amélioration de la sortie des greffons.

On effectue un deuxième et, éventuellement, un troisième tour de greffage de manière à obtenir au moins un plant greffé par tronçon de ligne

([1]) Evers, E. — *Une méthode efficace pour la protection des plantules d'Hévéa après repiquage au champ*, Bull. Inf. INÉAC, III, 3, pp. 141-146 (1954).

de 2,50 m; lorsqu'il y en a deux, on en élimine un endéans les six mois qui suivent.

8. **Éclaircie des greffes.**

En procédant comme on vient de le voir, on dispose finalement de 15 lignes de 40 hévéas par hectare, soit une densité de 600 arbres qu'il faudra éventuellement ramener à 500 au moment de la mise en saignée.

Par la suite, en se basant sur quelques observations de productivité individuelle, il est bon de réduire progressivement cette densité de façon à compter, à l'âge de dix ans, quelque 300 hévéas à l'hectare.

(Note rédigée par E. Evers,
Chef de la Division de l'Hévéa.)

LES BULLETINS D'AVERTISSEMENTS ÉMIS PAR LA DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Un bureau de centralisation de renseignements phytopathologiques fut créé au sein de la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole en 1951. Il a son siège au Laboratoire central de Yangambi. Le rôle de ce Bureau est double :

En premier lieu, centraliser toutes les informations de nature phytosanitaire disponibles (bulletins de renseignements des laboratoires régionaux, renseignements fournis par le Service de l'Agriculture, rapports d'inspections phytosanitaires, avertissements émis par les Services officiels d'autres territoires africains, demandes de consultations, etc.). Cet ensemble d'informations permet de juger la situation phytosanitaire du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

Le bureau signale, en outre, aux milieux agricoles intéressés, toute épiphytie évoluant vers la phase épidémique, dans l'une ou l'autre région, et les documents sur les moyens de lutte.

Une épiphytie peut être nouvellement apparue ou exister à l'état endémique. Dans les deux cas, lorsqu'elle revêt une allure épidémique et menace l'existence ou le rendement des cultures, un bulletin d'avertissement est publié. Il consiste dans une description brève mais précise des principaux symptômes qui permettent l'établissement d'un diagnostic sûr de l'affection et conseille, autant que possible, les mesures phytosanitaires d'ordres préventif et curatif à prendre.

Les bulletins d'avertissement paraissent au *Bulletin d'Information de l'INÉAC;* ils sont également publiés, dans un but de diffusion aussi large que possible, dans la presse locale et communiqués au Service de l'Agriculture et aux Stations de l'INÉAC.

A l'heure actuelle, quatre bulletins ont déjà été émis; les trois premiers sont résumés ci-dessous, le quatrième attirait l'attention sur une maladie du maïs nouvelle pour le Congo belge, *Puccinia polysora* ou rouille américaine. Il a été publié dans le présent Bulletin d'information *(in* volume II, 2, pp. 137-138, 1953).

Bulletin d'avertissement n° 1.

Présence au Congo belge d'une maladie grave du caféier Robusta, la trachéomycose fusarienne.

La trachéomycose du caféier Robusta est une maladie grave. En Afrique Équatoriale Française, elle a causé de grands ravages. Elle se manifeste par le dépérissement parfois foudroyant des arbres atteints. Le symptôme essentiel, qui permet d'identifier la maladie, est la présence sur la tige de bandes ou de rubans noirâtres ascendants, soit verticaux, soit plus ou moins régulièrement en spirale.

Jusqu'à présent, la maladie reste localisée au Congo belge à un nombre très restreint de caféières (Yangambi et Maïka). Peut-être existe-t-elle sous une phase endémique en d'autres endroits? Les plantations atteintes doivent être traitées avec soin et faire l'objet d'une surveillance constante. Tout arbre malade doit être détruit sur place dès la manifestation certaine des premiers symptômes typiques. Il est conseillé de pulvériser toutes les parties aériennes à l'aide de carbolineum à 10 % puis d'abattre l'arbre, de le déraciner et de l'incinérer sur place.

Le Laboratoire central de Phytopathologie et d'Entomologie agricole de l'INÉAC à Yangambi fournira de plus amples renseignements sur cette maladie à toute personne qui en fera la demande.

Une note intitulée « Observations préliminaires sur une trachéomycose du *Coffea robusta* » a paru dans le Bull. Agr. du Congo Belge, Vol. XLI, 2, pp. 361-372, 1950.

Ce bulletin d'avertissement n° 1 fut diffusé en janvier 1952 dans les provinces de Stanleyville et de l'Équateur. A cette époque, la maladie avait déjà été découverte dans deux caféières de la Province orientale. Dans les années qui suivirent, la trachéomycose fut dépistée dans une vingtaine de plantations, dont une au Kivu (sur caféiers Robusta), une au Kasai et une au Katanga. La gravité de la maladie et sa grande importance économique incitèrent à publier plusieurs articles, principalement dans le Bulletin agricole du Congo belge et dans le Bulletin d'Information de l'INÉAC.

Une notice descriptive de la maladie qui envisageait également les méthodes de lutte, fut enfin distribuée aux planteurs par les soins de l'Office du caféier Robusta.

Bulletin d'avertissement n° 2.

Dégâts en prépépinières et pépinières d'Elaeis.

Au cours des deux dernières années, des dégâts sérieux ont été constatés en divers endroits dans des prépépinières et des pépinières d'*Elaeis*. Les causes de ces dommages n'ont pu être identifiées dans tous les cas avec une exactitude suffisante. C'est pourquoi il a été décidé de pousser davantage leur étude en raison de l'importance économique des dégâts subis.

Il est demandé à tous ceux qui constateraient des pertes en prépinières et en pépinières d'*Elaeis* d'envoyer des renseignements concernant les modes d'installation et de conduite des prépépinières et pépinières, de décrire soigneusement les dégâts observés et d'expédier des échantillons

représentatifs. Pour ce faire, il est conseillé d'utiliser les formulaires « Demandes de Renseignements Phytopathologiques » mis à la disposition du public par l'INÉAC et d'adresser ces documents au Laboratoire central de Phytopathologie et d'Entomologie agricole de l'INÉAC, à Yangambi.

Dans le courant de 1951, plusieurs informations et quelques demandes de renseignements sont parvenues à Yangambi; elles donnaient à penser qu'une affection non identifiée, était apparue chez les plantules d'*Elaeis*. Des recherches phytopathologiques récentes permettent de supposer qu'il s'agit d'une affection cryptogamique. Le bulletin n° 2 a été diffusé dans toutes les Provinces congolaises en février 1952. Des renseignements recueillis, il apparaît que la maladie ne s'est pas généralisée et qu'elle ne présente une importance réelle que dans des conditions écologiques bien déterminées.

En Nigérie et en Afrique Occidentale Française, une maladie similaire, connue sous le nom de « Blast disease » ou flétrissement des plantules, cause régulièrement la disparition de 20 % des semenceaux en pépinières; dans ces territoires, cette affection constitue un des problèmes phytopathologiques les plus importants chez le palmier à huile.

Bulletin d'avertissement n° 3.

Nouveaux dégâts de la pyrale du caféier Robusta.

A la suite de circonstances climatiques favorables, la pyrale *Dichocrocis crocodora* a envahi des caféières qui jusqu'à présent étaient restées indemnes. Il paraît inutile de rappeler les grosses pertes que peuvent occasionner au planteur les dégâts commis par ces chenilles. Celles-ci rongent les feuilles, ne laissent que les nervures et pendant le jour se cachent dans une logette formée par le repli d'un lambeau d'épiderme foliaire.

Les caféiers attaqués peuvent être rapidement dépouillés de leurs feuilles et il s'ensuit une forte baisse de leur production.

Pour éviter une nouvelle extension de ce fléau, il est absolument nécessaire que chaque planteur organise la lutte dans ses champs atteints. Le remède classique consiste à pulvériser les caféiers au moyen d'une bouillie contenant 400 g d'arséniate de plomb dans 100 litres d'eau.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus au Laboratoire central de Phytopathologie et d'Entomologie agricole de Yangambi, au Laboratoire régional de Bambesa, ainsi que dans la publication de G. Schmitz : « La Pyrale du Caféier Robusta, *Dichocrocis crocodora* », Publ. INÉAC, Sér. Sc., n° 41, 1949.

Le bulletin d'avertissement n° 3 fut diffusé dans le courant du premier trimestre de 1952 dans les Provinces Orientale et de l'Équateur. Il avait pour but d'attirer l'attention des planteurs d'autres régions que les Uele sur la nocuité de cet insecte. Depuis la parution de ce bulletin, la lutte chimique contre la pyrale du caféier Robusta a fait des progrès considérables. On utilise maintenant l'endrine, à la place de l'arséniate de plomb, à la dose de 600 g de matière active à l'hectare. Cet insecticide, à l'encontre du précédent, agit aussi sur le scolyte des fruits *(Stephanoderes hampei)*.

(Rédigé par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole.)

LE GOUT TERREUX DES GRAINES DU CAFÉIER D'ARABIE

Le goût « terreux » ou de « pomme de terre » des graines du caféier d'Arabie, connu aussi sous le nom de « earthy » pour les Anglais et de « erpsig » pour les Allemands, est considéré comme facteur dépréciant considérablement la qualité marchande du café d'Arabie.

Ce n'est que récemment qu'il est apparu que des drupes développant l'odeur de « pomme de terre » existaient dans les caféières.

Observations.

Grâce à la collaboration efficace de l'Office des Produits agricoles du Kivu, des isolements effectués au départ de fruits malodorants récoltés dans les plantations de caféiers ont permis d'obtenir, en culture pure, une bactérie qui, après 24 heures, dégageait fortement l'odeur typique.

Les isolements ont le mieux réussi sur agar, pomme de terre plus extrait de levure. Ce milieu, qui contient des vitamines, s'est montré sélectif et très favorable à la croissance de la bactérie. Il est probable que les vitamines du groupe B, apportées par l'extrait de levure, sont indispensables au développement du *Bacillus* en cause.

Plusieurs séries d'isolements ont été faites à partir de drupes, de graines et de fleurs de caféiers d'Arabie.

Tous les fruits possédant une odeur de « pomme de terre », récoltés dans les caféières, avaient antérieurement subi des attaques, imputables, le plus souvent, aux insectes. Dans ce cas, la bactérie pénètre à travers une solution de continuité du péricarpe : épiderme, pulpe et parche.

Lorsque la lésion est limitée à la pulpe, la bactérie se développe seulement dans ce tissu; la parche et les graines restent intactes.

Parfois la lésion intéresse aussi la parche. Lorsqu'il s'agit de piqûres dues à *Antestiopsis* spp., la bactérie peut être inoculée profondément à l'intérieur de la graine même, tandis que la pulpe reste intacte; les fruits sont alors apparemment sains mais dégagent l'odeur incriminée. Les graines usinées caractérisées par l'odeur terreuse étaient souvent altérées; celles qui semblaient saines étaient cependant contaminées à l'intérieur du sillon. Dans ce cas, on a toujours observé des taches sur la parche. Il s'agit probablement de piqûres ou de lésions d'insectes qui n'ont pas touché la graine, mais qui ont percé la parche, ce qui a permis à la bactérie de contaminer la graine et de se développer sur la pellicule argentée, plus spécialement à l'intérieur du sillon.

Les fleurs nauséabondes de caféiers présentent des lésions dues souvent à des rognures d'insectes.

La bactérie étudiée peut être associée à d'autres microbes et à des levures, telle *Nematospora*, vraisemblablement transmis par des *Antestiopsis*.

Le *Bacillus* isolé est aérobie. Le test de culture anaérobie par enfoncement de l'inoculum dans des tubes verticaux contenant dix centimètres cubes de milieu agarisé a été négatif; *Bacillus* sp. s'est développé en surface.

Conclusions.

— Le goût de « pomme de terre » des graines du caféier d'Arabie est dû à une substance de même odeur produite par une bactérie. Celle-ci dégage l'odeur typique en culture artificielle.

— La bactérie se développe dans des drupes où des lésions ont été pratiquées précédemment. Les insectes qui les provoquent, peuvent véhiculer la bactérie étudiée.

— *Bacillus* sp. s'intalle généralement dans des graines rongées ou piquées et les imprègne de l'odeur de « pomme de terre ». Il arrive cependant que des graines intactes soient malodorantes; la bactérie aurait alors été isolée du sillon qu'elle avait pu vraisemblablement atteindre en s'insinuant à la faveur d'une quelconque solution de continuité de la parche.

— L'élimination par triage des graines malodorantes est le seul moyen dont on dispose actuellement pour éviter la dépréciation du café. Pour ce faire, on enlèvera avant tout les drupes et les graines altérées, qui retiennent certainement les sources du goût nauséabond. Les drupes et les graines flottantes seront aussi écartées.

Enfin un triage ultérieur effectué au sein des graines en parche, qu'elles soient saines ou légèrement altérées, est à préconiser. Cette façon de faire, adoptée par certains planteurs, a donné de bons résultats et est à préconiser.

— Les points suivants font ou feront l'objet de recherches ultérieures :

Établir la position systématique de la bactérie et étudier sa biologie;

Rechercher les vecteurs du bacille et mise au point de la façon de les combattre;

Déterminer les conditions dans lesquelles la bactérie se développe dans la drupe du caféier d'Arabie;

Identifier les conditions écologiques favorables au développement de la bactérie sur ses substrats;

Établir les conditions de contamination possible dans les bacs de fermentation et rechercher les méthodes d'usinage à employer pour l'éviter.

(Note extraite du rapport établi par M. B. FASSI, *Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole, à l'issue de la mission qu'il a effectuée au Kivu du 20 février au 10 mars 1957)*

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge :*
J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies, 7, Place Royale, Bruxelles.
— *Bulletin d'Information de l'INEAC :* l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 12, rue aux Laines, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la même couverture. Les deux bulletins paraissent tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs
A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies à Bruxelles — ou par mandat-poste international ou chèque bancaire.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

— *Colons agricoles*, installés au Congo belge ou au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gratuitement aux colons agricoles sur demande motivée et approuvée par la Direction de l'Agriculture de la Province où l'intéressé exerce son activité.

— *Agents de la Colonie et de l'INEAC :* 50 % sur le prix de l'abonnement.

— *Etudiants :* 50 % sur le prix de l'abonnement, sur présentation de la carte d'inscription validée pour l'année en cours, ou sur demande écrite portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	50 fr
Etranger	60 fr

Prix de la collection de 1949 comprenant les Comptes Rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	500 fr
Etranger	560 fr

Collections annuelles disponibles

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 3, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6; **1955 :** 4, 5, 6.

Redactie en Administratie

— *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo :*
J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Koloniën, Koninklijke Plaats, 7, Brussel.
— *Informatiebulletin van het NILCO :* het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Wolstraat, 12, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* worden in één enkele aflevering uitgegeven. De twee tijdschriften verschijnen om de twee maanden : in Februari, April, Juni, Augustus, October en December

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank
Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Koloniën, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderingen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd worden aan de landbouwkolonisten op gegronde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

Agenten van de Kolonie en van het NILCO : 50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonnement op vertoon van de inschrijvingskaart geldig voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag, waarop de stempel van de door hen bezochte onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank
te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), te Brussel.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	50 fr
Buitenland	60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	500 fr
Buitenland	560 fr

Beschikbare jaargangen :

Beschikbare afzonderlijke nummers :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 3, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6; **1955 :** 4, 5, 6.

CLARENCE DENIS
IMPRIMEUR
287, Chaussée de Mons
BRUXELLES